

Express Mail No. EL629613757US
PATENT
36856.1127

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Yuichi TAKAMINE Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND COMMUNICATION DEVICE	
--	--

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS


Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application No. **2002-274696** filed **September 20, 2002**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: September 19, 2003


Attorneys for Applicant(s)
Joseph R. Keating
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett
Registration No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP
10400 Eaton Place, Suite 312
Fairfax, VA 22030
Telephone: (703) 385-5200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 4 6 9 6
Application Number:

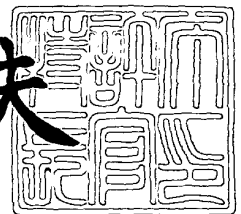
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 7 4 6 9 6]

出 願 人 株式会社村田製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 0 2 2 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 32-0718

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H03H 9/64
H03H 9/25

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 高峰 裕一

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014717

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性表面波装置、通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも 2 つのくし型電極部を有する少なくとも 1 つの弾性表面波フィルタが、平衡－不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2 つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、

上記 2 つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、

一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離が異なっていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】

上記弾性表面波フィルタのくし型電極部の構造によって決まる波長を λ とし、

前記 2 つの弾性表面波共振子での、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離をそれぞれ $X\lambda$ 、 $Y\lambda$ としたとき、

$$(0 + 0.5n)\lambda < |X - Y|\lambda \leq (0.18 + 0.5n)\lambda \\ (n = 0, 1, 2 \dots)$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】

圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも 2 つのくし型電極部を有する少なくとも 1 つの弾性表面波フィルタが、平衡－不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2 つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、

上記 2 つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、

一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、リフレクタとくし型電極部とにおけるピッチ比が異なっていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 4】

前記 2 つの弾性表面波共振子での、リフレクタとくし型電極部とのピッチ比（くし型電極部のピッチ／リフレクタのピッチ）をそれぞれ a 、 b とした場合、

$$0.984 \leq a/b < 1$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 3 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 5】

圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも 2 つのくし型電極部を有する少なくとも 1 つの弾性表面波フィルタが、平衡－不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2 つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、

上記 2 つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、

一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、くし型電極部および／またはリフレクタにおける $duty$ が異なっていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 6】

前記 2 つの弾性表面波共振子での、くし型電極部および／またはリフレクタの $duty$ をそれぞれ x 、 y とした場合、

$$0 < |x - y| \leq 0.05$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 5 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 7】

圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも 2 つのくし型電極部を有する少なくとも 1 つの弾性表面波フィルタが、平衡－不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2 つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、

上記 2 つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、

一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離、リフレクタとくし型電極

部におけるピッチ比、およびくし型電極部および／またはリフレクタにおける duty のうちの少なくとも 2 つが異なっていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 8】

3 つのくし型電極部を有する 2 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の弾性表面波装置。

【請求項 9】

5 つのくし型電極部を有する 2 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の弾性表面波装置。

【請求項 10】

3 つのくし型電極部を有する 1 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の弾性表面波装置。

【請求項 11】

5 つのくし型電極部を有する 1 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の弾性表面波装置。

【請求項 12】

前記縦結合共振子型弾性表面波フィルタのくし型電極部のうち、少なくとも 1 つが、弾性表面波の伝搬方向に分割されていることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 13】

前記縦結合共振子型弾性表面波フィルタのくし型電極部のうち、少なくとも 1 つが、弾性表面波の交叉幅方向に分割されていることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 14】

前記圧電基板が、フェイスダウン工法でパッケージ内に収納されていることを

特徴とする請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の弾性表面波装置。

【請求項 15】

請求項 1 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の弾性表面波装置を有することを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置、およびそれを有する通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年の携帯電話機等の通信装置の小型化、軽量化に対する技術的進歩は目覚しいものがある。これを実現するための手段として、各構成部品の削減、小型化はもとより、複数の機能を複合した部品の開発も進んできた。

【0003】

このような状況を背景に、携帯電話機の RF 段に使用する弾性表面波装置に平衡－不平衡変換機能、いわゆるバラン (balun) の機能を付加したものも近年盛んに研究され、GSM (Global System for Mobile communications) などを中心に使用されるようになってきた。このような平衡－不平衡変換機能を持たせた弾性表面波装置に関する特許も、いくつか出願されている。

【0004】

最近、平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置において、通過帯域内だけでなく、通過帯域外の同相成分 (コモンモード) 減衰量を大きくする要求が出てきている。

【0005】

例えば、平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置において、平衡信号端子と弾性表面波フィルタとの間に共振子を付加し、さらに上記共振子における交叉幅と電極指本数を異ならせたものがある (例えば、特許文献 1 参照)。

【0006】

【特許文献1】

特開平11-317642号公報（公開日1999年11月16日）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いた平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置においては、特に通過帯域高域側において橋絡容量などによる平衡度の悪化が激しく、この周波数帯においてコモンモード減衰量が小さい（またはコモンモード信号レベルが大きい）という問題があった。

【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、通過帯域高域側のコモンモード減衰量を大きくすることができる弾性表面波装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の弾性表面波装置は、上記の課題を解決するために、圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも2つのくし型電極部を有する少なくとも1つの弾性表面波フィルタが、平衡－不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、上記2つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離が異なっていることを特徴としている。

【0010】

また、上記弾性表面波装置は、上記弾性表面波フィルタのくし型電極部の構造によって決まる波長を λ とし、前記2つの弾性表面波共振子での、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離をそれぞれ $X\lambda$ 、 $Y\lambda$ としたとき、

$$(0 + 0.5n)\lambda < |X - Y|\lambda \leq (0.18 + 0.5n)\lambda \quad (n = 0, 1)$$

, 2…)

の関係を満たすことが好ましい。

【0011】

上記の構成によれば、各弾性表面波フィルタと平衡信号端子との間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子にてくし型電極部とリフレクタとにおける最外電極指の中心間距離を異ならせているので、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とにおける振幅および位相特性が異なり、各弾性表面波フィルタにおける通過帯域高域側の平衡度のずれを補正することができる。したがって、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0012】

本発明の他の弾性表面波装置は、上記の課題を解決するために、圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも2つのくし型電極部を有する少なくとも1つの弾性表面波フィルタが、平衡－不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、上記2つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、リフレクタとくし型電極部とにおけるピッチ比が異なっていることを特徴としている。

【0013】

また、上記弾性表面波装置は、前記2つの弾性表面波共振子での、リフレクタとくし型電極部とのピッチ比（くし型電極部のピッチ／リフレクタのピッチ）をそれぞれ a 、 b とした場合、

$$0.984 \leq a/b < 1$$

の関係を満たすことが好ましい。

【0014】

上記の構成によれば、各弾性表面波フィルタと平衡信号端子との間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子にてリフレクタとくし型電極部とにおけるピッチ比を異ならせているので、一方の弾性表面波共振子と他

方の弾性表面波共振子とにおける振幅および位相特性が異なり、各弾性表面波フィルタにおける通過帯域高域側の平衡度のずれを補正することができる。したがって、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0015】

本発明の他の弾性表面波装置は、上記の課題を解決するために、圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも2つのくし型電極部を有する少なくとも1つの弾性表面波フィルタが、平衡-不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、上記2つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、くし型電極部および／またはリフレクタにおける $duty$ が異なっていることを特徴としている。

【0016】

また、上記弾性表面波装置は、前記2つの弾性表面波共振子での、くし型電極部および／またはリフレクタの $duty$ をそれぞれ x 、 y とした場合、

$$0 < |x - y| \leq 0.05$$

の関係を満たすことが好ましい。

【0017】

上記の構成によれば、各弾性表面波フィルタと平衡信号端子との間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子にてリフレクタとくし型電極部とにおける $duty$ を異ならせているので、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とにおける振幅および位相特性が異なり、各弾性表面波フィルタにおける通過帯域高域側の平衡度のずれを補正することができる。したがって、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0018】

本発明の他の弾性表面波装置は、上記の課題を解決するために、圧電基板上に

弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも2つのくし型電極部を有する少なくとも1つの弾性表面波フィルタが、平衡-不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、上記2つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離、リフレクタとくし型電極部とにおけるピッチ比、およびくし型電極部および／またはリフレクタにおける $duty$ のうちの少なくとも2つが異なっていることを特徴としている。

【0019】

上記の構成によれば、各弾性表面波フィルタと平衡信号端子との間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子にてリフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離、リフレクタとくし型電極部とにおけるピッチ比、およびくし型電極部および／またはリフレクタにおける $duty$ のうちのいずれか2つ以上を異ならせているので、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とにおける振幅および位相特性が異なり、各弾性表面波フィルタにおける通過帯域高域側の平衡度のずれを補正することができる。したがって、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0020】

また、上記の弾性表面波装置は、3つもしくは5つのくし型電極部を有する2つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを備えていることが好ましい。

【0021】

また、上記の弾性表面波装置は、3つもしくは5つのくし型電極部を有する1つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを備えていることが好ましい。

【0022】

また、上記の弾性表面波装置は、前記縦結合共振子型弾性表面波フィルタのくし型電極部のうち、少なくとも1つが、弾性表面波の伝搬方向に分割されていて

もよい。また、上記の弾性表面波装置は、前記縦結合共振子型弾性表面波フィルタのくし型電極部のうち、少なくとも1つが、弾性表面波の交叉幅方向に分割されていてもよい。

【0023】

また、上記弾性表面波装置は、前記圧電基板が、フェイスダウン工法でパッケージ内に収納されていてもよい。

【0024】

本発明の通信装置は、上記課題を解決するために、上記弾性表面波装置のいずれかを有することを特徴としている。上記の構成によれば、通過帯域低域側の減衰量が大きく、且つコモンモード減衰量も大きい弾性表面波装置を有することで、通過帯域低域側の減衰量が大きく、且つコモンモード減衰量も大きい通信装置を提供することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態について図1ないし図15に基づいて説明すれば、以下の通りである。本実施の形態では、DCS (digital communication system) 受信用の弾性表面波装置を例にとって説明する。

【0026】

図1に、本実施の形態にかかる弾性表面波装置100の要部の構成を示す。上記弾性表面波装置100は、2つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタ101、102、および縦結合共振子型弾性表面波フィルタ101、102のそれぞれに直列に接続された弾性表面波共振子103、104を、圧電基板（図示せず）上に、備えている構成である。上記縦結合共振子型弾性表面波フィルタ101、102および弾性表面波共振子103、104は、Al電極により形成されている。本実施の形態では、圧電基板として、 $40 \pm 5^\circ$ Ycut X伝搬LiTaO₃基板を用いている。そして、上記弾性表面波装置100には、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ101、102と用いて平衡-不平衡変換機能を持たせている。ここでは、上記弾性表面波装置100において、不平衡信号端子のインピーダ

ンスが $50\ \Omega$ 、平衡信号端子のインピーダンスが $150\ \Omega$ となっている例を挙げることにする。

【0027】

縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101 の構成は、複数の電極指を有するくし型電極部 (Inter-Digital Transducer、以下、IDT という) 106 を挟みこむように IDT 105、107 が形成され、その両側にリフレクタ 108、109 が形成されている。図 1 に示すように、互いに隣り合う IDT 103 と IDT 104 との間、および IDT 104 と IDT 105 との間の数本の電極指は、IDT の他の部分よりもピッチが小さくなっている (狭ピッチ電極指部 118、119)。

【0028】

縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 102 の構成は、IDT 111 を挟みこむように IDT 110、112 が形成され、その両側にリフレクタ 113、114 が形成されている。また、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101 と同様に、IDT 110 と IDT 111 との間、および IDT 111 と IDT 112 との間には、狭ピッチ電極指部 120、121 が設けられている。また、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 102 の IDT 110 および IDT 112 の向きは、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101 の IDT 105 および IDT 107 に対して、交叉幅方向に反転させている。これにより、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 102 における入力信号に対する出力信号の位相は、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101 に対して約 180° 反転されている。

【0029】

また、本実施の形態においては、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101、102 の IDT 106、111 が不平衡信号端子 115 に接続されている。さらに、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101、102 の IDT 105、107 および IDT 110、112 のそれぞれが、弾性表面波共振子 103、104 を介して、平衡信号端子 116、117 のそれぞれ接続されている。

【0030】

上記弾性表面波共振子 103、104 は、共に同じ構成であり、それぞれ ID

T123、126を挟み込むように、リフレクタ122、125と、リフレクタ124、127とが形成されている。

【0031】

次に、本実施の形態におけるパッケージに収納されている弾性表面波装置の断面図を図2に示す。上記弾性表面波装置は、パッケージと弾性表面波フィルタが形成されている圧電基板205との導通を、バンプボンディング206によって取るフリップチップ工法により作られた構造である。

【0032】

上記パッケージは2層構造となっており、底板部201、側壁部202、ダイアタッチ面203およびキャップ204を備えている。この底板部201は例えば長形状であり、この底板部201の四周边部からそれぞれ側壁部202が立設されている。キャップ部203は、この各側壁部202により形成される開口を覆って塞いでいる。この底板部201の上面（内表面）には、圧電基板205との導通を取るダイアタッチ部204が形成されている。圧電基板205とダイアタッチ部204は、バンプ206によって結合されている。

【0033】

また、本実施の形態にかかる実施例1の縦結合共振子型弾性表面波装置100では、弾性表面波共振子103におけるリフレクタ122、124のそれぞれとIDT123との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $X\lambda$ と、弾性表面波共振子104におけるリフレクタ125、127のそれぞれとIDT126との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $Y\lambda$ とが異なっている。つまり、各弾性表面波共振子103、104においてIDTとリフレクタとの最外電極指中心間距離が異なっている。上記 λ は、弾性表面波フィルタのIDTにおける電極指ピッチで決まる波長である。例えば、弾性表面波共振子103では、 $X\lambda = 0.57\lambda$ であり、弾性表面波共振子104では、 $Y\lambda = 0.43\lambda$ である。

【0034】

本実施の形態にかかる実施例1の縦結合共振子型弾性表面波フィルタ101、102の詳細な設計の一例については、以下の通りである。

【0035】

電極指のピッチを狭くしていない電極指のピッチで決まる波長を λI とすると

交叉幅: $41.8\lambda I$

IDT本数: (IDT105、IDT106、IDT107の順): 18 (3) / (3) 33 (3) / (3) 18本 (カッコ内はピッチを狭くした電極指の本数)

リフレクタ本数: 60本 (リフレクタ108、109)、90本 (リフレクタ113、114)

duty: 0.72 (IDT)、0.57 (リフレクタ)

電極膜厚: $0.092\lambda I$

また、上記弾性表面波共振子103、104の詳細な設計の一例については、以下の通りである。

【0036】

交叉幅: $16.5\lambda I$

IDT本数: 180本

リフレクタ本数: 15本

duty: 0.60

電極膜厚: $0.093\lambda I$

また、実施例1の弾性表面波装置100に対する比較として、図5に、比較例1の弾性表面波装置150を示す。この弾性表面波装置150は、上記弾性表面波装置100において、弾性表面波共振子103におけるリフレクタ122、124のそれぞれとIDT123との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $X\lambda$ を 0.50λ とし、弾性表面波共振子104におけるリフレクタ125、127のそれぞれとIDT126との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $Y\lambda$ を 0.50λ とした構成である。その他の設計パラメータは、上記弾性表面波装置100と同様である。

【0037】

図3、図4に、実施例1の弾性表面波装置100における、周波数-伝送特性 (周波数-挿入損失特性)、および周波数-コモンモード減衰量特性を示す。ま

た、比較例 1 の弾性表面波装置 150 における、周波数-伝送特性、および周波数-VSWR 特性についても示す。

【0038】

図 4 を見ると、実施例 1 の弾性表面波装置 100 では、1880～1900 MHz 付近のコモンモード減衰量は約 22 dB であるのに対し、比較例 1 の弾性表面波装置 150 では、約 20 dB である。つまり、このコモンモード減衰量が約 2 dB 改善していることがわかる。このとき、コモンモード減衰量などの大きな悪化は見られない。また、図 4 を見てわかるとおり、通過帯域内の挿入損失の悪化も見られない。このことは、弾性表面波共振子 103 におけるリフレクタ 122、124 のそれぞれと IDT 123 との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $X\lambda$ と、弾性表面波共振子 104 におけるリフレクタ 125、127 のそれぞれと IDT 126 との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $Y\lambda$ とが異なっているため、弾性表面波共振子 103 と弾性表面波共振子 104 とにおける振幅および位相特性が異なり、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101、102 における通過帯域高域側の平衡度のずれが補正されたことによる効果である。

【0039】

次に、コモンモード減衰量が改善される範囲を検討した。検討方法は、弾性表面波共振子 103 におけるリフレクタ 122、124 のそれぞれと IDT 123 との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $X\lambda$ と、弾性表面波共振子 104 におけるリフレクタ 125、127 のそれぞれと IDT 126 との互いに隣り合う電極指の中心間距離 $Y\lambda$ とを変化させていき、その差に対する 1880～1900 MHz におけるコモンモード減衰量を調査することにより検討した。その結果を、図 6 に示す。この図 6 より、 $X\lambda$ と $Y\lambda$ との差が 0.18λ までは、 $X\lambda$ と $Y\lambda$ とを異ならせない（同じにした）場合よりも大きなコモンモード減衰量を得られることがわかる。つまり、上記弾性表面波装置 100 では、 $(0+0.5n)\lambda < |X-Y|\lambda \leq (0.18+0.5n)\lambda$ ($n=0, 1, 2, \dots$) であることが好ましいことがわかる。

【0040】

以上説明したように、実施の形態 1 では弾性表面波共振子を直列接続した 2 つ

の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いて平衡－不平衡変換機能を持たせた弾性表面波装置において、縦結合共振子型弾性表面波フィルタと平衡信号端子との間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子における I D T とリフレクタとの最外電極指中心間距離を異ならせることにより、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0041】

実施例 1 では、3 つの I D T を有する縦結合共振子型弾性表面波フィルタを 2 つ用いる例を示したが、これは、図 7 に示すように、5 つの I D T を有する縦結合共振子型弾性表面波フィルタを 2 つ用いる構成でもよい。

【0042】

また、図 8 ～ 10 に示すように、1 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いて平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置を構成してもよい。さらに、図 11 ～ 13 に示すように、少なくとも 1 つの I D T を、弾性表面波の伝搬方向、または交叉幅方向に分割した弾性表面波フィルタを用いて平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置を構成してもよい。

【0043】

上記図 7 ～ 13 の構成において、各弾性表面波共振子における I D T とリフレクタとの最外電極指中心間距離を異ならせることにより、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0044】

また、実施例 1 では図 2 のように、バンプボンダ法を用いるフェイスダウン工法にて、パッケージ 200 と圧電基板 205 上の各電極パッドとの導通を取る方法で弾性表面波装置を作製したが、これはワイヤボンダ工法であっても問題はない。

【0045】

また、フェイスダウン工法で作製する構成としては図 5 の構成に限らず、例えば図 14 のように集合基板 301 上に圧電基板 302 をフリップチップ工法で接合し、その上に樹脂 303 覆って封止して、ダイシングにより 1 パッケージ単位に切断する構成、図 15 のように同じく集合基板 401 上に圧電基板 402 をフ

リップチップ工法で接合し、その上にシート状の樹脂材 403 を覆って封止して、ダイシングにより 1 パッケージ単位に切断する構成で、弾性表面波装置が作製されていてもよい。

【0046】

さらに、実施例 1 では、 $40 \pm 5^\circ$ Ycut X 伝搬 LiTaO₃ からなる圧電基板を用いたが、効果が得られる原理からもわかるとおり、本発明はこの圧電基板に限らず、例えば $64^\circ \sim 72^\circ$ Ycut X 伝搬 LiNbO₃、 41° Ycut X 伝搬 LiNbO₃ などの圧電基板でも同様な効果が得られる。

【0047】

〔実施の形態 2〕

本発明の他の実施の形態について図 16 ないし図 19 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態 1 にて示した各部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0048】

本実施の形態にかかる実施例 2 の弾性表面波装置 500 は、実施例 1 の弾性表面波装置 100 において、弾性表面波共振子 103、104 を弾性表面波共振子 503、504 に代えた構成である。上記弾性表面波共振子 503、504 は、それぞれ IDT 523、526 を挟み込むように、リフレクタ 522、525 と、リフレクタ 524、527 とが形成されている構成である。この弾性表面波共振子 503、504 では、弾性表面波共振子 503 における IDT 523 とリフレクタ 522、524 とのピッチ比 a と、弾性表面波共振子 504 における IDT 526 とリフレクタ 525、527 とのピッチ比 b とが異なる構成になっている。なお、上記ピッチ比は、「IDT ピッチ / リフレクタピッチ」で表される。上記弾性表面波共振子 503、504 における IDT とリフレクタとのピッチ比は、 $a = 0.994$ 、 $b = 1.006$ に設定されている。弾性表面波装置 500 におけるその他の設計パラメータは、上記比較例 1 の弾性表面波装置 150 と同じである。

【0049】

図 17、図 18 に、実施例 2 の弾性表面波装置 500 における、周波数一伝送

特性（周波数－挿入損失特性）、および周波数－コモンモード減衰量特性を示す。また、比較例 1 の弾性表面波装置 150 における、周波数－伝送特性、および周波数－VSWR 特性についても示す。

【0050】

図 18 を見ると、実施例 2 の弾性表面波装置 500 では、1880～1900 MHz 付近のコモンモード減衰量は約 20 dB であるのに対し、比較例 1 の弾性表面波装置 150 では、約 22 dB である。つまり、このコモンモード減衰量が約 2 dB 改善していることがわかる。このとき、通過帯域内のコモンモード減衰量などの大きな悪化は見られない。また、図 17 を見てわかるとおり、通過帯域内の挿入損失の悪化も見られない。このことは、弾性表面波共振子 503 と弾性表面波共振子 504 とにおいて IDT とリフレクタとのピッチ比を異ならせているため、弾性表面波共振子 503 と弾性表面波共振子 504 とにおける振幅および位相特性が異なり、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101、102 における通過帯域高域側の平衡度のずれが補正されたことによる効果である。

【0051】

次に、コモンモード減衰量が改善される範囲を検討した。検討方法は、弾性表面波共振子 503 における IDT 523 とリフレクタ 522、524 とのピッチ比（a）および弾性表面波共振子 504 における IDT 526 とリフレクタ 524、527 とのピッチ比（b）を変化させていき、そのピッチ比の比（弾性表面波共振子 503 のピッチ比／弾性表面波共振子 504 のピッチ比（a／b））に対する 1880～1900 MHz におけるコモンモード減衰量を調査することにより検討した。その結果を、図 19 に示す。この図 19 より、上記ピッチ比の比が約 0.984 までは、上記ピッチ比を異ならせない場合よりも大きなコモンモード減衰量を得られることがわかる。つまり、上記弾性表面波装置 500 では、ピッチ比の比が $0.984 \leq a/b < 1$ の範囲となることが好ましいことがわかる。

【0052】

以上説明したように、実施の形態 2 では弾性表面波共振子を直列に接続した 2 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いて平衡－不平衡変換機能を持たせ

た弾性表面波装置において、縦結合共振子型弾性表面波フィルタと平衡信号端子の間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子における I D T とリフレクタとのピッチ比を異ならせることにより、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0053】

実施例 2 の弾性表面波装置 500 では、3 つの I D T を有する縦結合共振子型弾性表面波フィルタを 2 つ用いる例を示したが、5 つの I D T を有する縦結合共振子型弾性表面波フィルタを 2 つ用いる構成でもよい。また、1 つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いて平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置を構成してもよい。さらに、少なくとも 1 つの I D T を、弾性表面波の伝搬方向、または交叉幅方向に分割した弾性表面波フィルタを用いて平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波装置を構成してもよい。そして、上記の構成において、各弾性表面波共振子における I D T とリフレクタとのピッチ比を異ならせることにより、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0054】

〔実施の形態 3〕

本発明の他の実施の形態について図 20 ないし図 25 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態 1 にて示した各部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0055】

本実施の形態にかかる実施例 3 の弾性表面波装置 700 は、実施例 1 の弾性表面波装置 100 において、弾性表面波共振子 103、104 を弾性表面波共振子 703、704 に代えた構成である。上記弾性表面波共振子 703、704 は、それぞれ I D T 723、726 を挟み込むように、リフレクタ 722、725 と、リフレクタ 724、727 とが形成されている構成である。この弾性表面波共振子 703、704 では、弾性表面波共振子 703 における I D T 723 およびリフレクタ 722、724 の d u t y と、弾性表面波共振子 704 における I D T 726 およびリフレクタ 725、727 の d u t y とが異なる構成になってい

る。上記弾性表面波共振子 703、704 における $duty$ は、それぞれ 0.620、0.580 に設定されている。弾性表面波装置 700 におけるその他の設計パラメータは、上記比較例 1 の弾性表面波装置 150 と同じである。

【0056】

図 21、図 22 に、実施例 3 の弾性表面波装置 700 における、周波数-伝送特性（周波数-挿入損失特性）、および周波数-コモンモード減衰量特性を示す。また、比較例 1 の弾性表面波装置 150 における、周波数-伝送特性、および周波数-VSWR 特性についても示す。

【0057】

図 22 を見ると、実施例 3 の弾性表面波装置 700 では、1880~1900 MHz 付近のコモンモード減衰量は約 20 dB であるのに対し、比較例 1 の弾性表面波装置 150 では、約 22 dB である。つまり、このコモンモード減衰量が約 2 dB 改善していることがわかる。このとき、通過帯域内のコモンモード減衰量などの大きな悪化は見られない。また、図 21 を見てわかるとおり、通過帯域内の挿入損失の悪化も見られない。このことは、弾性表面波共振子 703 と弾性表面波共振子 704 とにおいて IDT およびリフレクタの $duty$ を異ならせているため、弾性表面波共振子 703 と弾性表面波共振子 704 とにおける振幅および位相特性が異なり、縦結合共振子型弾性表面波フィルタ 101、102 における通過帯域高域側の平衡度のずれが補正されたことによる効果である。

【0058】

次に、コモンモード減衰量が改善される範囲を検討した。検討方法は、弾性表面波共振子 703 における IDT 723 およびリフレクタ 722、724 の $duty(x)$ 、ならびに弾性表面波共振子 704 における IDT 726 およびリフレクタ 725、727 の $duty(y)$ を変化させていき、それらの $duty$ の差 $(x-y)$ に対する 1880~1900 MHz におけるコモンモード減衰量を調査することにより検討した。その結果を、図 23 に示す。この図 23 より、 $duty$ の差が約 0.05 までは、弾性表面波共振子 703、704 の $duty$ を異ならせない場合よりも大きなコモンモード減衰量を得られることがわかる。つまり、上記弾性表面波装置 700 では、 $duty$ が $0 < |x-y| \leq 0.05$ の

範囲となることが好ましいことがわかる。

【0059】

以上説明したように、実施の形態3では弾性表面波共振子を直列に接続した2つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いて平衡-不平衡変換機能を持たせた弾性表面波装置において、縦結合共振子型弾性表面波フィルタと平衡信号端子の間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子におけるIDTおよびリフレクタのdutyを異ならせることにより、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0060】

また、弾性表面波装置700において、弾性表面波共振子703におけるIDT723およびリフレクタ722、724のduty、ならびに弾性表面波共振子704におけるIDT726およびリフレクタ725、727のduty(y)を異ならせるのは、図24に示すように、弾性表面波共振子のIDTのみ、あるいは、図25に示すように、弾性表面波共振子のリフレクタのみでもよく、これらの構成においても同様の効果を得ることができる、

実施例3の弾性表面波装置700では、3つのIDTを有する縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2つ用いる例を示したが、5つのIDTを有する縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2つ用いる構成でもよい。また、1つの縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いて平衡-不平衡変換機能を有する弾性表面波装置を構成してもよい。さらに、少なくとも1つのIDTを、弾性表面波の伝搬方向、または交叉幅方向に分割した弾性表面波フィルタを用いて平衡-不平衡変換機能を有する弾性表面波装置を構成してもよい。そして、上記の構成において、各弾性表面波共振子におけるIDTおよびリフレクタのdutyを異ならせることにより、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0061】

〔実施の形態4〕

本発明の他の実施の形態について図26に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態1にて示した各部材と同一の機能を

有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0062】

本実施の形態にかかる実施例4の弾性表面波装置800は、実施例1の弾性表面波装置100において、弾性表面波共振子103、104を弾性表面波共振子803、804に代えた構成である。上記弾性表面波共振子803、804は、それぞれIDT823、826を挟み込むように、リフレクタ822、825と、リフレクタ824、827とが形成されている構成である。

【0063】

弾性表面波装置800では、弾性表面波共振子803におけるリフレクタ822、824のそれぞれとIDT823との互いに隣り合う電極指の中心間距離と、弾性表面波共振子804におけるリフレクタ825、827のそれぞれとIDT826との互いに隣り合う電極指の中心間距離とが異なっている。つまり、各弾性表面波共振子803、804においてIDTとリフレクタとの最外電極指中心間距離が異なっている。さらに、弾性表面波共振子803におけるIDT823とリフレクタ822、824とのピッチ比と、弾性表面波共振子804におけるIDT826とリフレクタ825、827とのピッチ比とが異なる構成になっている。

【0064】

上記の構成は、実施の形態1と実施の形態2との構成を組み合わせた、つまり、各弾性表面波共振子において、リフレクタとIDTとの最外電極指中心間距離、およびリフレクタとIDTとのピッチ比の比を異ならせた構成となっている。この構成においても、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0065】

このように、上記実施の形態1～3において説明した構成、つまり、各弾性表面波共振子において、リフレクタとIDTとの最外電極指中心間距離、リフレクタとIDTとのピッチ比の比、ならびにリフレクタおよびIDTのdutyのうちの少なくとも2つを異ならせることによっても、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい、弾性表面波装置が得られる。

【0066】

次に、上記実施の形態に記載の弾性表面波装置を用いた通信装置について図27に基づき説明する。上記通信装置600は、受信を行うレシーバ側（Rx側）として、アンテナ601、アンテナ共用部／RF Top フィルタ602、アンプ603、Rx 段間フィルタ604、ミキサ605、1st IF フィルタ606、ミキサ607、2nd IF フィルタ608、1st + 2nd ローカルシンセサイザ611、TCXO（temperature compensated crystal oscillator（温度補償型水晶発振器））612、デバイダ613、ローカルフィルタ614を備えて構成されている。

【0067】

Rx 段間フィルタ604からミキサ605へは、図27に二本線で示したように、バランス性を確保するために各平衡信号にて送信することが好ましい。

【0068】

また、上記通信装置600は、送信を行うトランシーバ側（Tx側）として、上記アンテナ601及び上記アンテナ共用部／RF Top フィルタ602を共用するとともに、Tx IF フィルタ621、ミキサ622、Tx 段間フィルタ623、アンプ624、カプラ625、アイソレータ626、APC（automatic power control（自動出力制御））627を備えて構成されている。

【0069】

そして、上記のRx 段間フィルタ604、1st IF フィルタ606、Tx IF フィルタ621、Tx 段間フィルタ623、アンテナ共用部／RF Top フィルタ602には、上述した本実施の形態に記載の弾性表面波装置が好適に利用できる。

【0070】

本発明にかかる弾性表面波装置は、フィルタ機能と共に不平衡型－平衡型変換機能を備えることができ、その上、通過帯域外の、通過帯域近傍における減衰特性も良好で、特に通過帯域低域側の減衰量が大きく、且つコモンモード減衰量が大きいという優れた特性を有するものである。よって、上記弾性表面波装置を有する本発明の通信装置は、伝送特性を向上できるものとなっている。

【0071】

【発明の効果】

以上のように、本発明の弾性表面波装置は、圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている少なくとも2つのくし型電極部を有する少なくとも1つの弾性表面波フィルタが、平衡－不平衡変換機能を有するように設けられているとともに、2つの平衡信号端子が弾性表面波フィルタに接続されている弾性表面波装置において、上記2つの平衡信号端子のそれぞれに、リフレクタに挟まれているくし型電極部を備える弾性表面波共振子が、直列に接続されており、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とで、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離、リフレクタとくし型電極部とにおけるピッチ比、およびくし型電極部および／またはリフレクタにおける duty のうちの少なくとも1つが異なっている構成である。

【0072】

上記の構成によれば、弾性表面波装置において、各弾性表面波フィルタと平衡信号端子との間にそれぞれ弾性表面波共振子を直列に接続し、各弾性表面波共振子にてリフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離、リフレクタとくし型電極部とにおけるピッチ比、およびくし型電極部および／またはリフレクタにおける duty のうちの少なくとも2つを異ならせているので、一方の弾性表面波共振子と他方の弾性表面波共振子とにおける振幅および位相特性が異なり、弾性表面波フィルタにおける通過帯域高域側の平衡度のずれを補正することができるという効果を奏する。これにより、通過帯域高域側のコモンモード減衰量が大きい弾性表面波装置を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態1にかかる実施例1の弾性表面波装置の概略構成図である。

【図2】

パッケージに収納されている上記実施例1の弾性表面波装置の要部の断面図である。

【図 3】

上記実施例 1 の弾性表面波装置および比較例 1 の弾性表面波装置における、弾性周波数－伝送特性を示すグラフである。

【図 4】

上記実施例 1 の弾性表面波装置および比較例 1 の弾性表面波装置における、周波数－コモンモード減衰量特性を示すグラフである。

【図 5】

比較例 1 の弾性表面波装置の概略構成図である。

【図 6】

上記実施例 1 の弾性表面波装置の効果が得られる範囲を調査したグラフである。

【図 7】

上記弾性表面波装置の他の変形例を示す概略構成図である。

【図 8】

上記弾性表面波装置のさらに他の変形例を示す概略構成図である。

【図 9】

上記弾性表面波装置のさらに他の変形例を示す概略構成図である。

【図 10】

上記弾性表面波装置のさらに他の変形例を示す概略構成図である。

【図 11】

上記弾性表面波装置のさらに他の変形例を示す概略構成図である。

【図 12】

上記弾性表面波装置のさらに他の変形例を示す概略構成図である。

【図 13】

上記弾性表面波装置のさらに他の変形例を示す概略構成図である。

【図 14】

本実施の形態の弾性表面波装置の一製造プロセスを示す断面図である。

【図 15】

本実施の形態の弾性表面波装置の他の製造プロセスを示す断面図である。

【図 1 6】

実施の形態 2 にかかる実施例 2 の弾性表面波装置の概略構成図である。

【図 1 7】

上記実施例 2 の弾性表面波装置および比較例 1 の弾性表面波装置における、弾性周波数－伝送特性を示すグラフである。

【図 1 8】

上記実施例 2 の弾性表面波装置および比較例 1 の弾性表面波装置における、周波数－コモンモード減衰量特性を示すグラフである。

【図 1 9】

上記実施例 2 の弾性表面波装置の効果が得られる範囲を調査したグラフである。

【図 2 0】

実施の形態 3 にかかる実施例 3 の弾性表面波装置の概略構成図である。

【図 2 1】

上記実施例 3 の弾性表面波装置および比較例 1 の弾性表面波装置における、弾性周波数－伝送特性を示すグラフである。

【図 2 2】

上記実施例 3 の弾性表面波装置および比較例 1 の弾性表面波装置における、周波数－コモンモード減衰量特性を示すグラフである。

【図 2 3】

上記実施例 3 の弾性表面波装置の効果が得られる範囲を調査したグラフである。

【図 2 4】

上記弾性表面波装置の変形例を示す概略構成図である。

【図 2 5】

上記弾性表面波装置の他の変形例を示す概略構成図である。

【図 2 6】

実施の形態 4 にかかる実施例 4 の弾性表面波装置の概略構成図である。

【図 2 7】

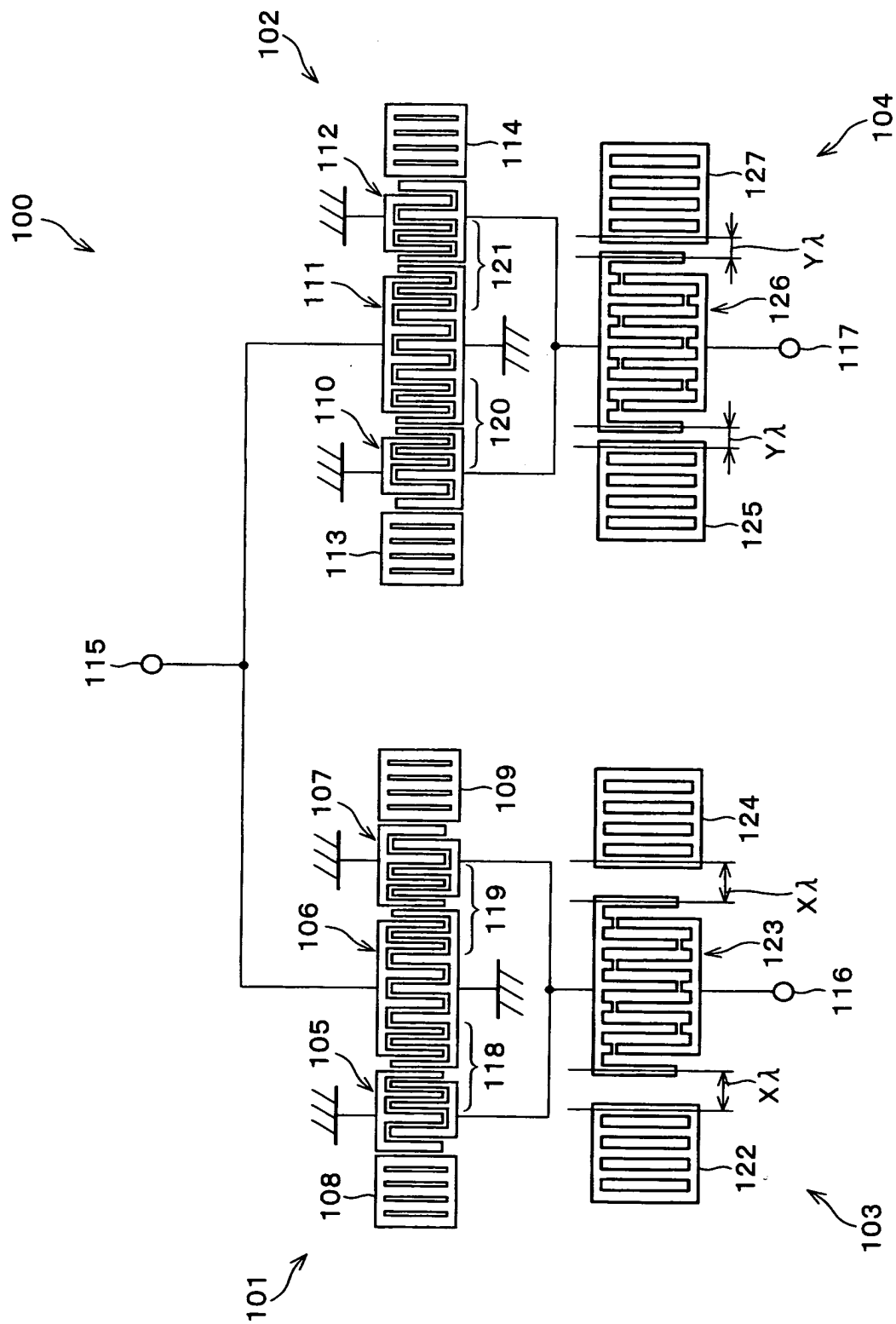
上記実施の形態の弾性表面波装置を用いた通信装置の要部ブロック図である。

【符号の説明】

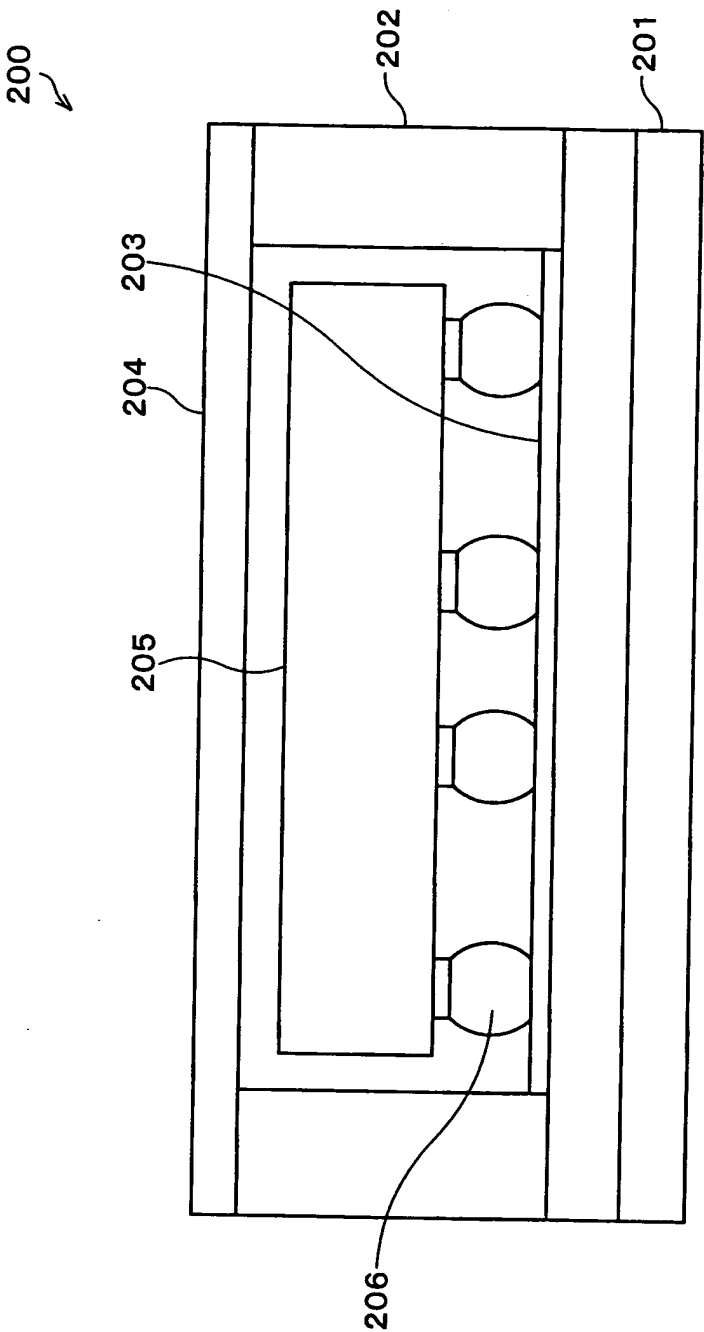
- 2 0 1 縦結合共振子型弾性表面波フィルタ（弾性表面波フィルタ素子）
- 2 0 2 縦結合共振子型弾性表面波フィルタ（弾性表面波フィルタ素子）
- 2 0 5、2 0 6、2 0 7 I D T（くし型電極部）
- 2 1 0、2 1 1、2 1 2 I D T（くし型電極部）
- 2 0 8、2 1 3 リフレクタ
- 2 0 9、2 1 4 リフレクタ

【書類名】 図面

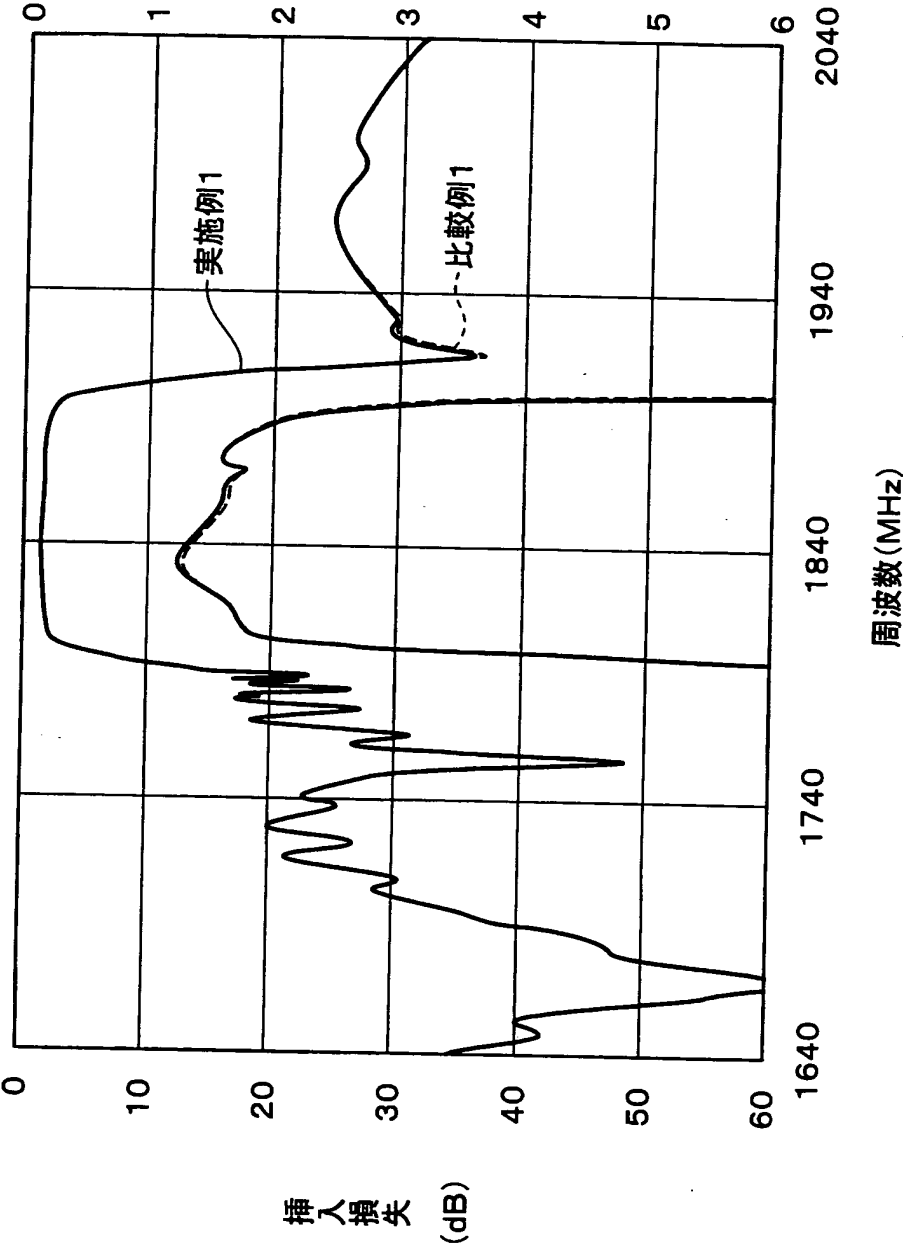
【図 1】



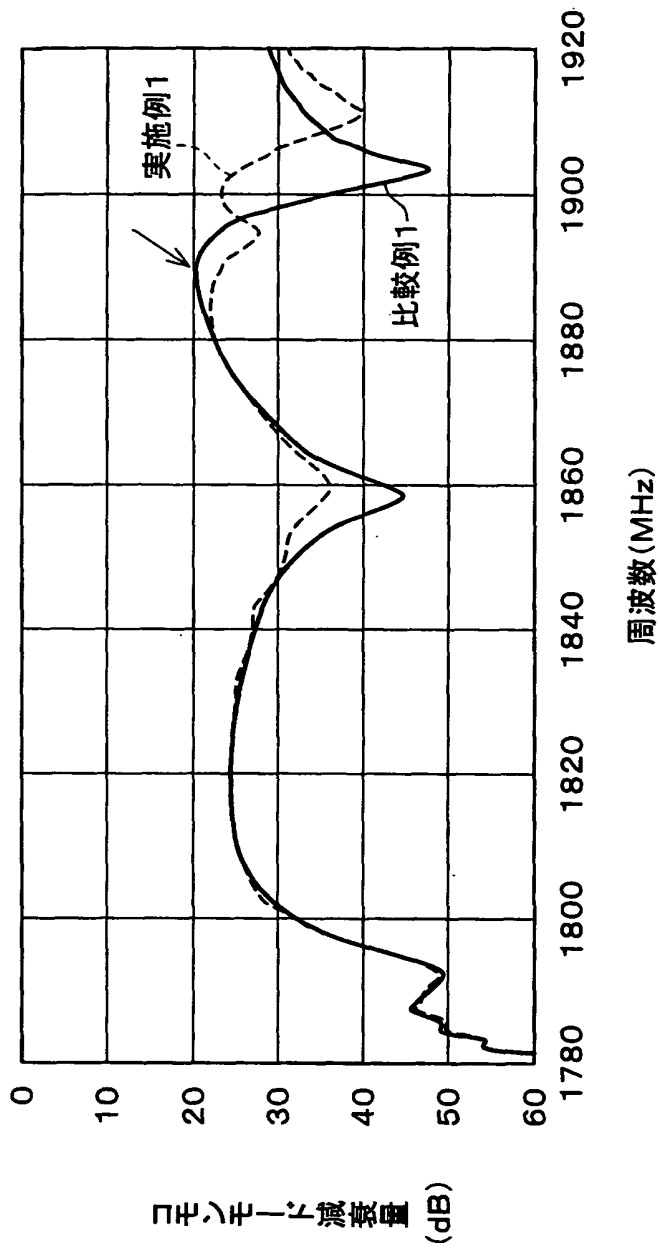
【図 2】



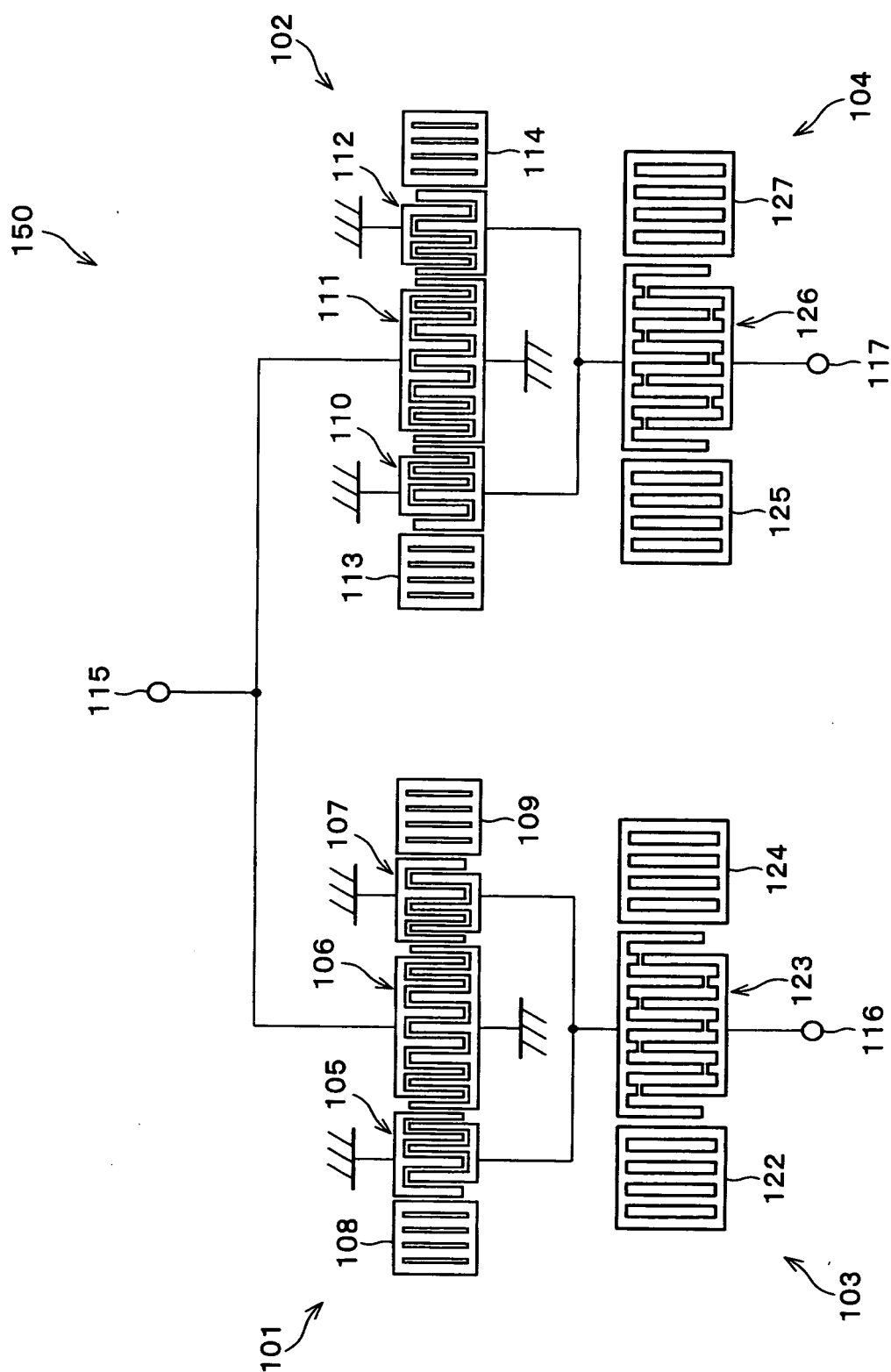
【図3】



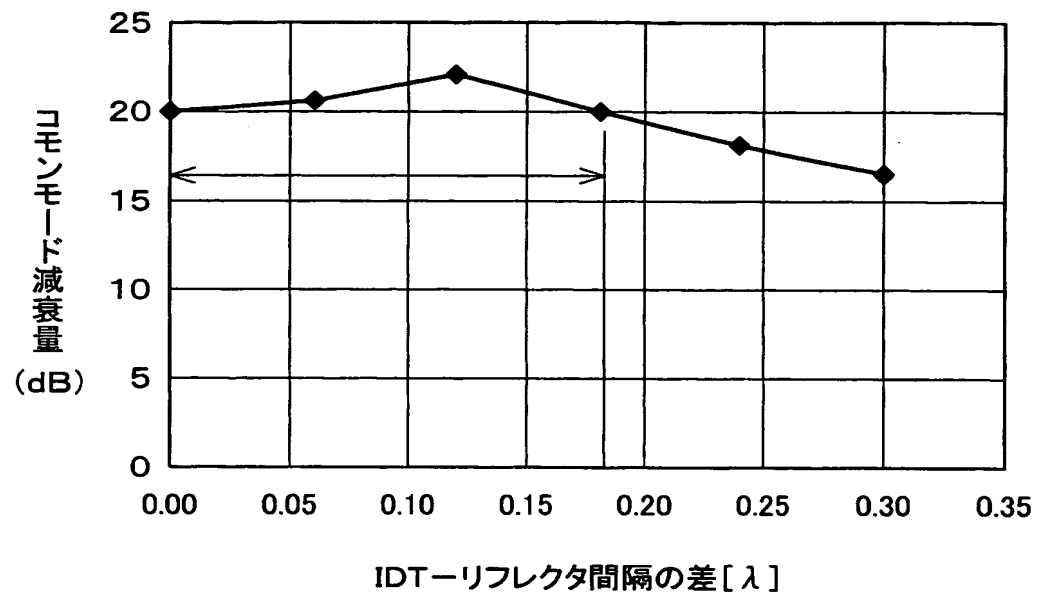
【図 4】



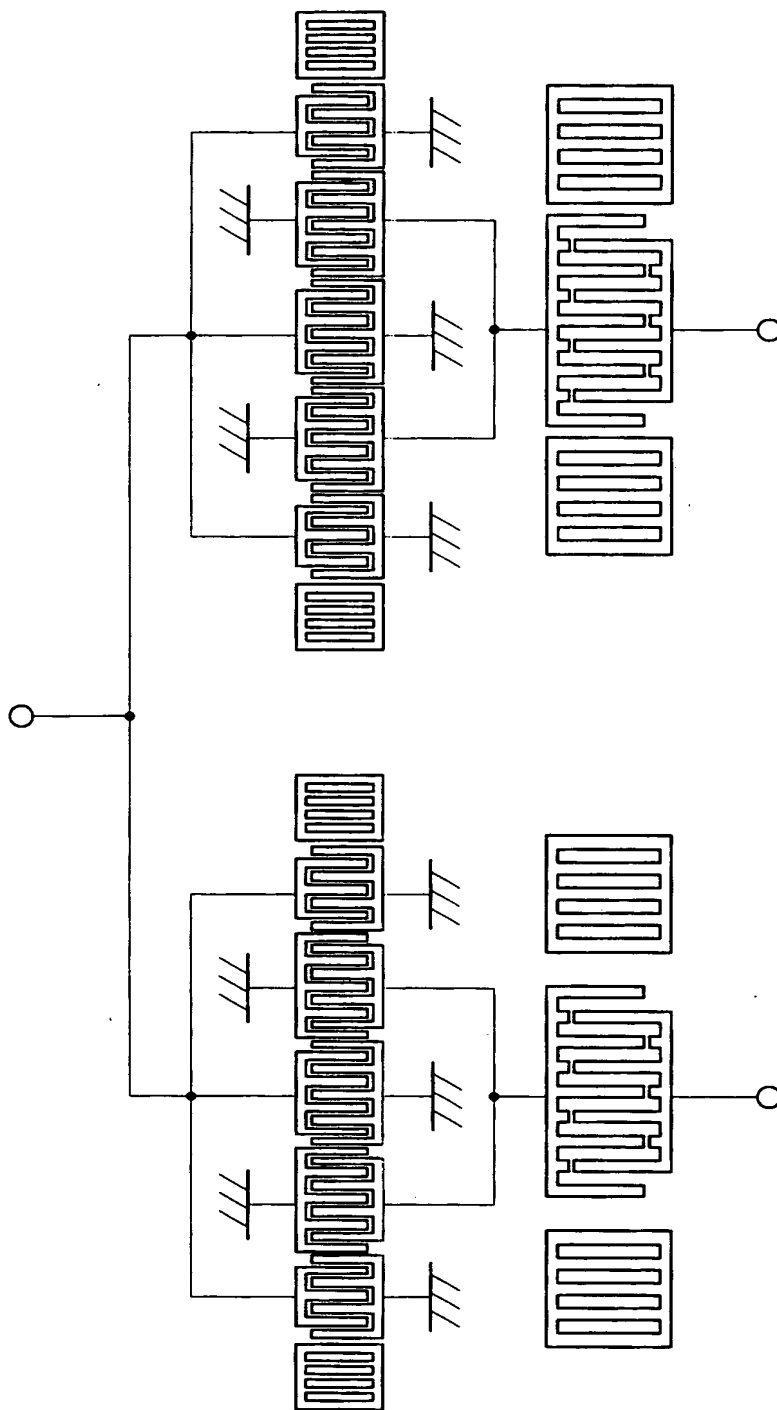
【図 5】



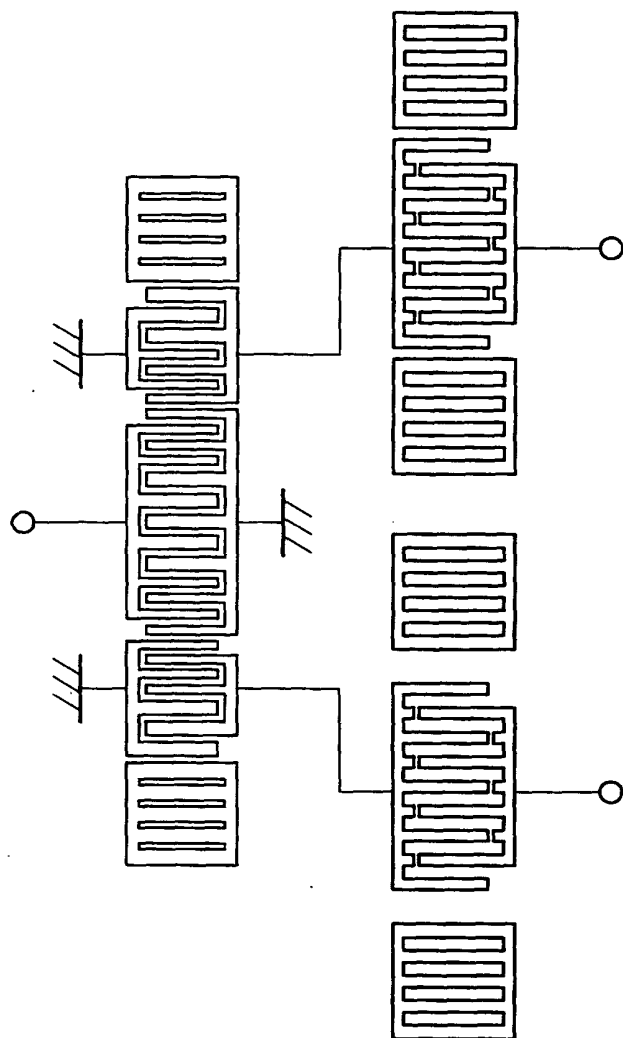
【図 6】



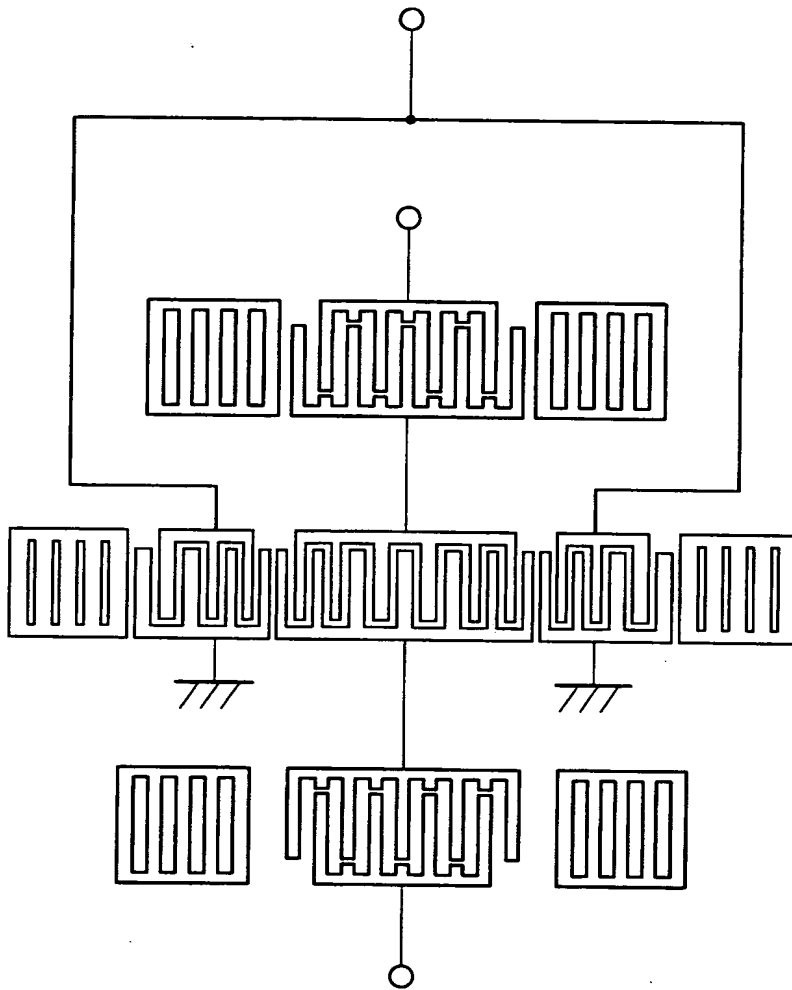
【図 7】



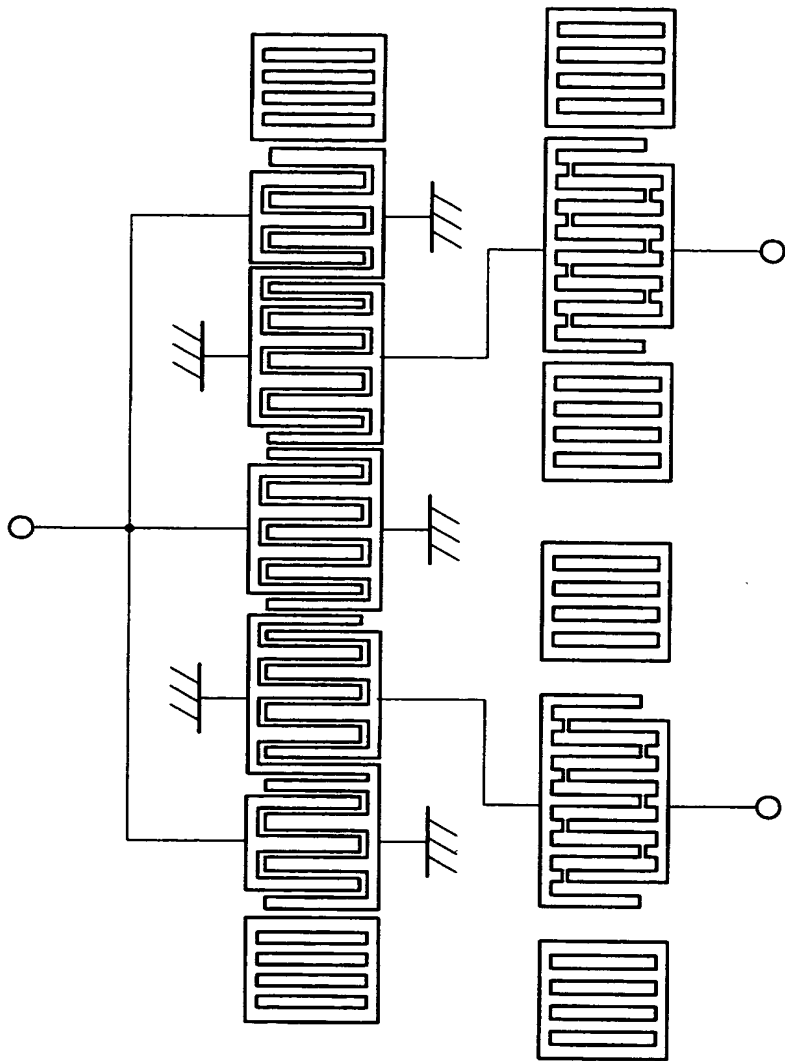
【図 8】



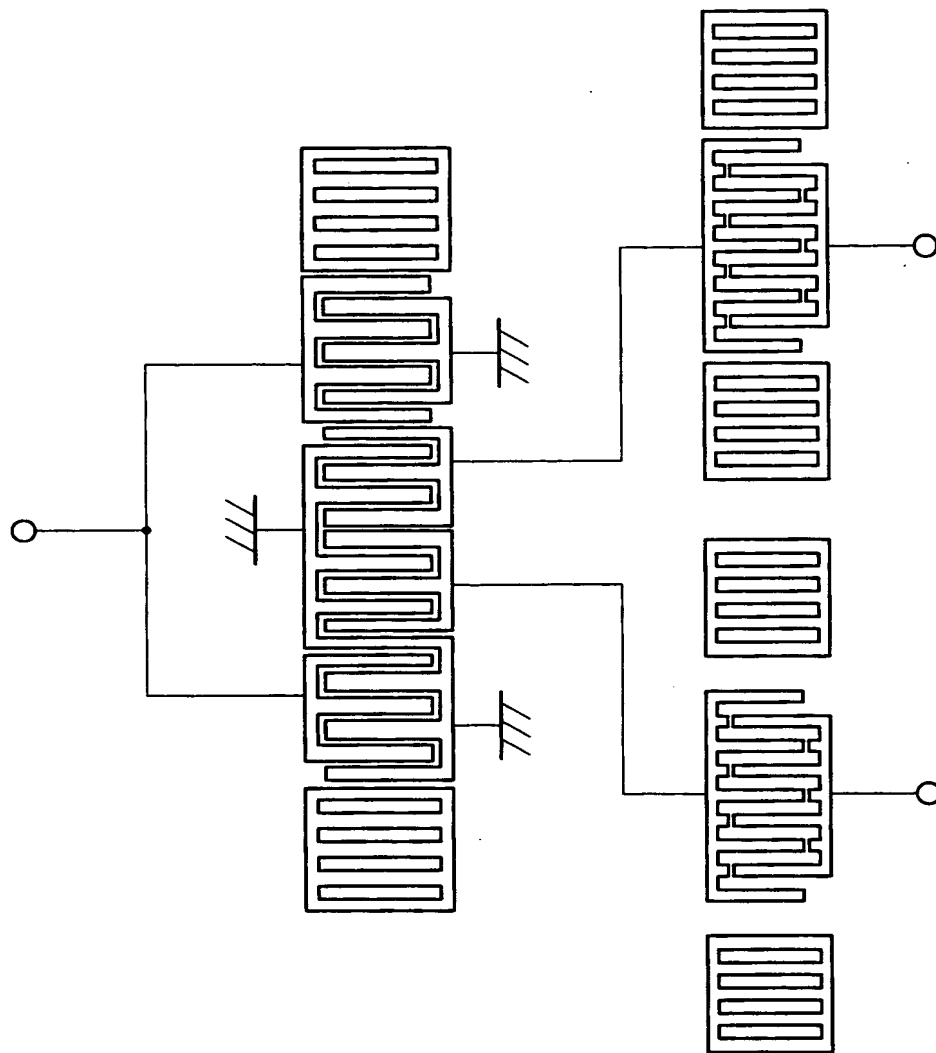
【図 9】



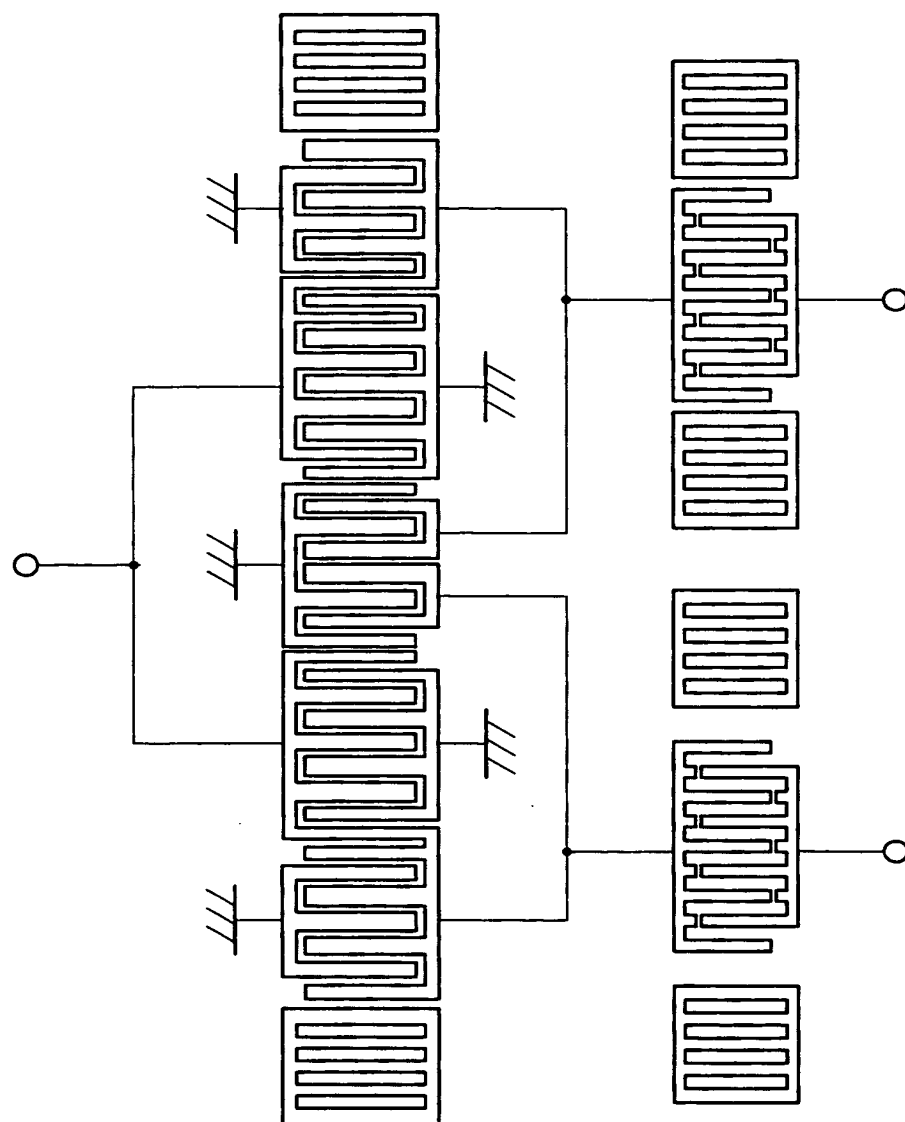
【図 10】



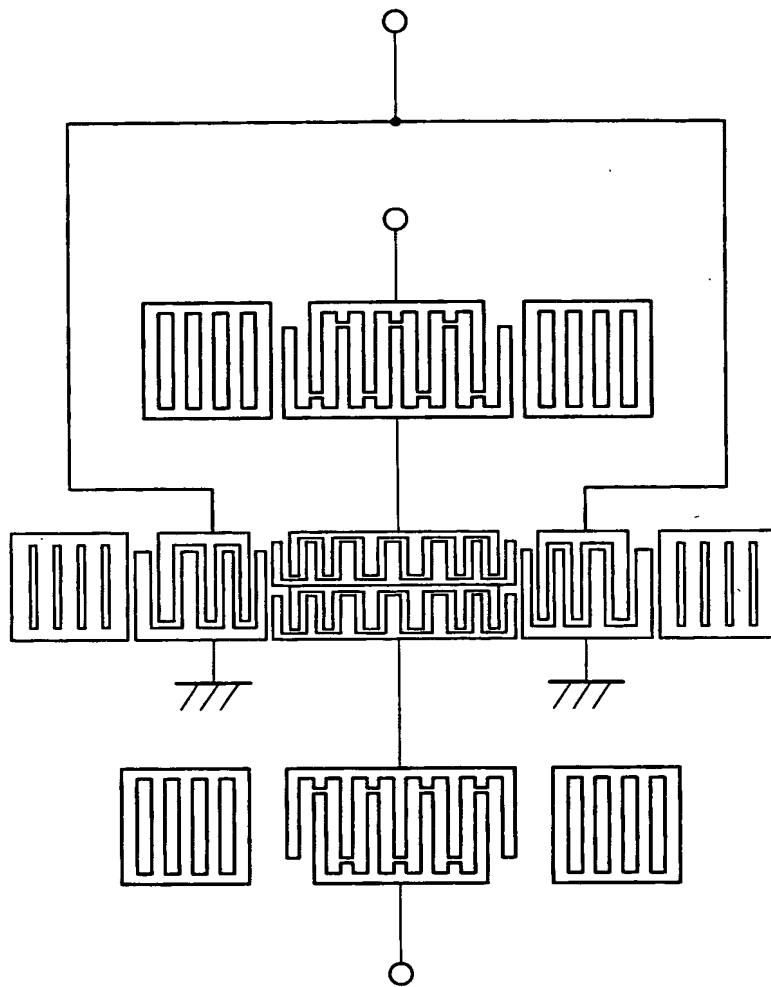
【図 11】



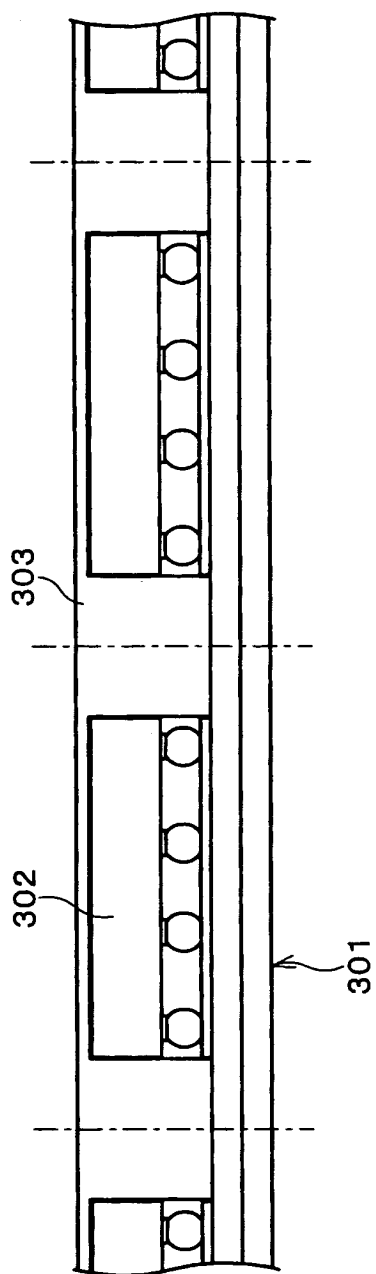
【図 12】



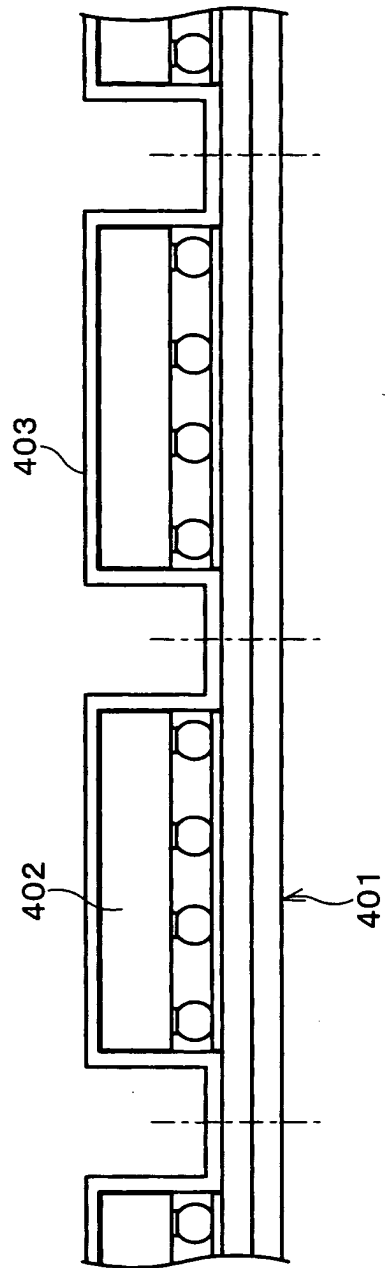
【図 13】



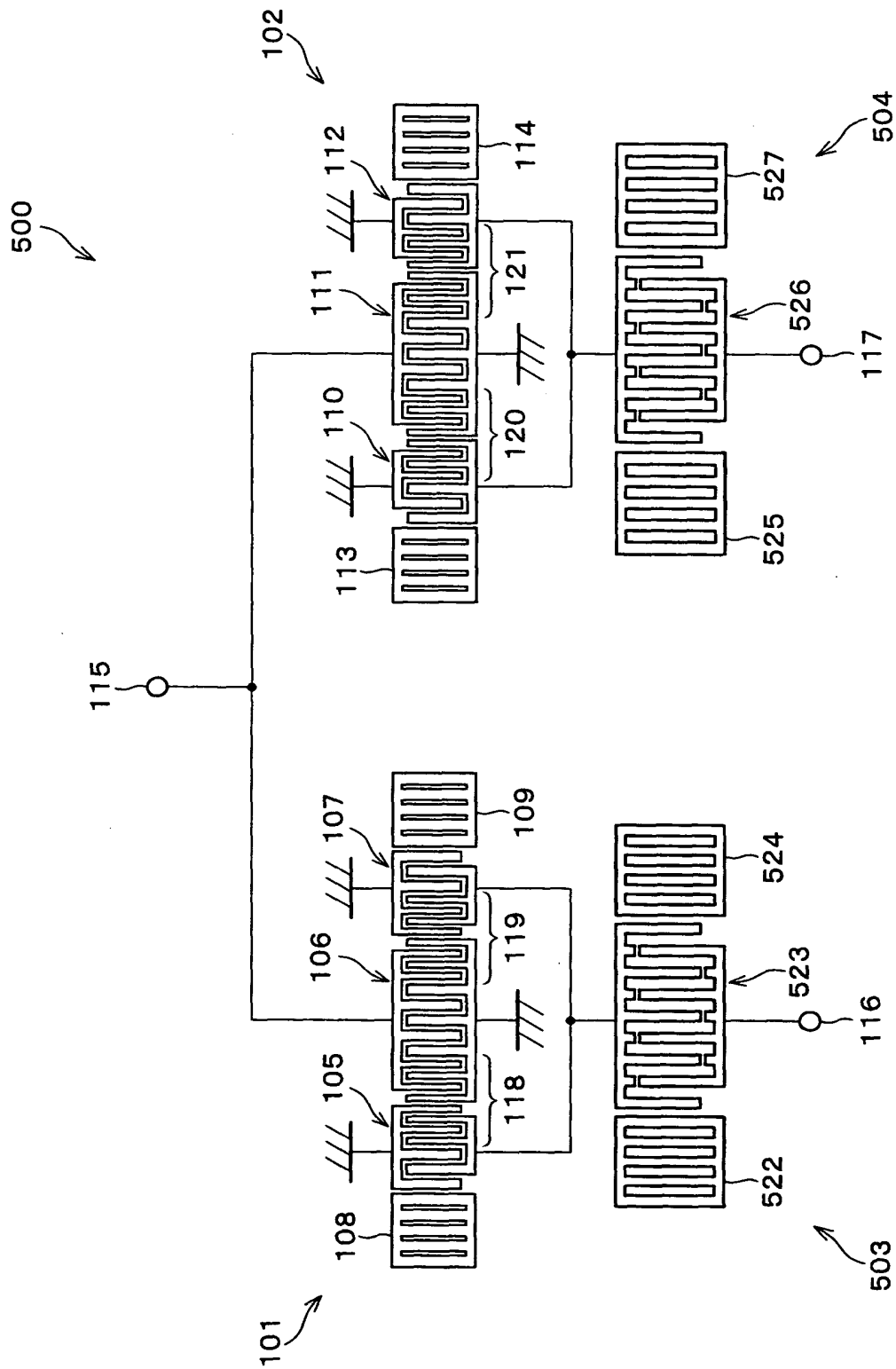
【図 14】



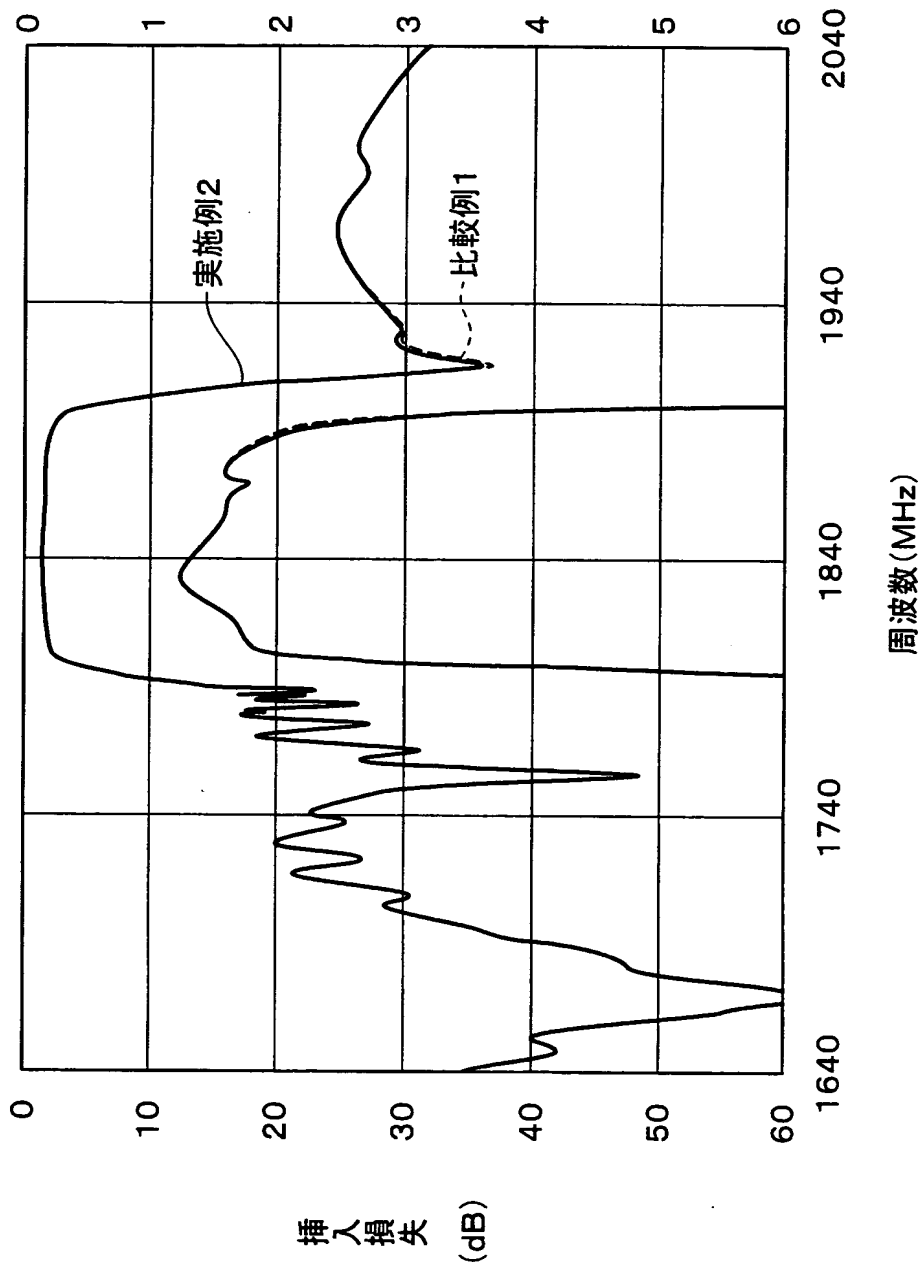
【図 15】



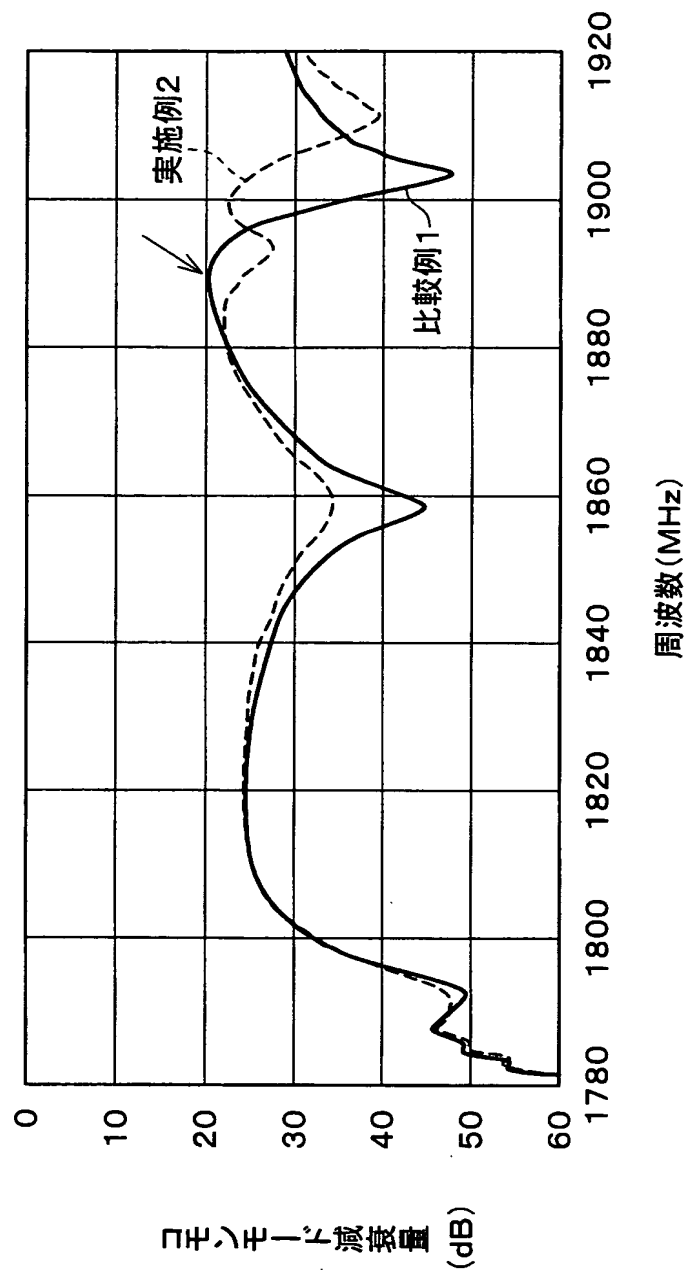
【図 16】



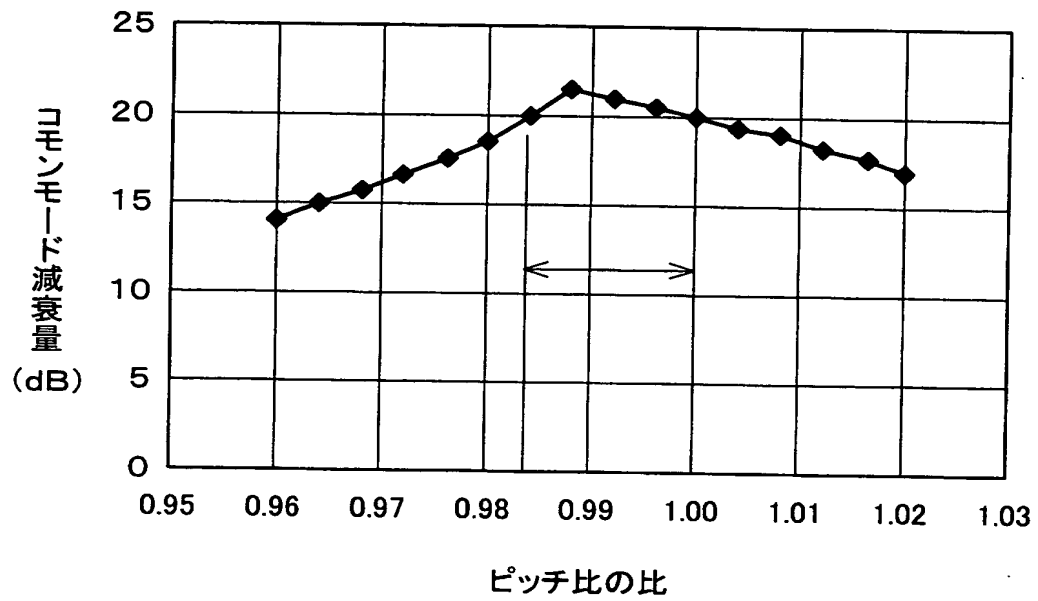
【図17】



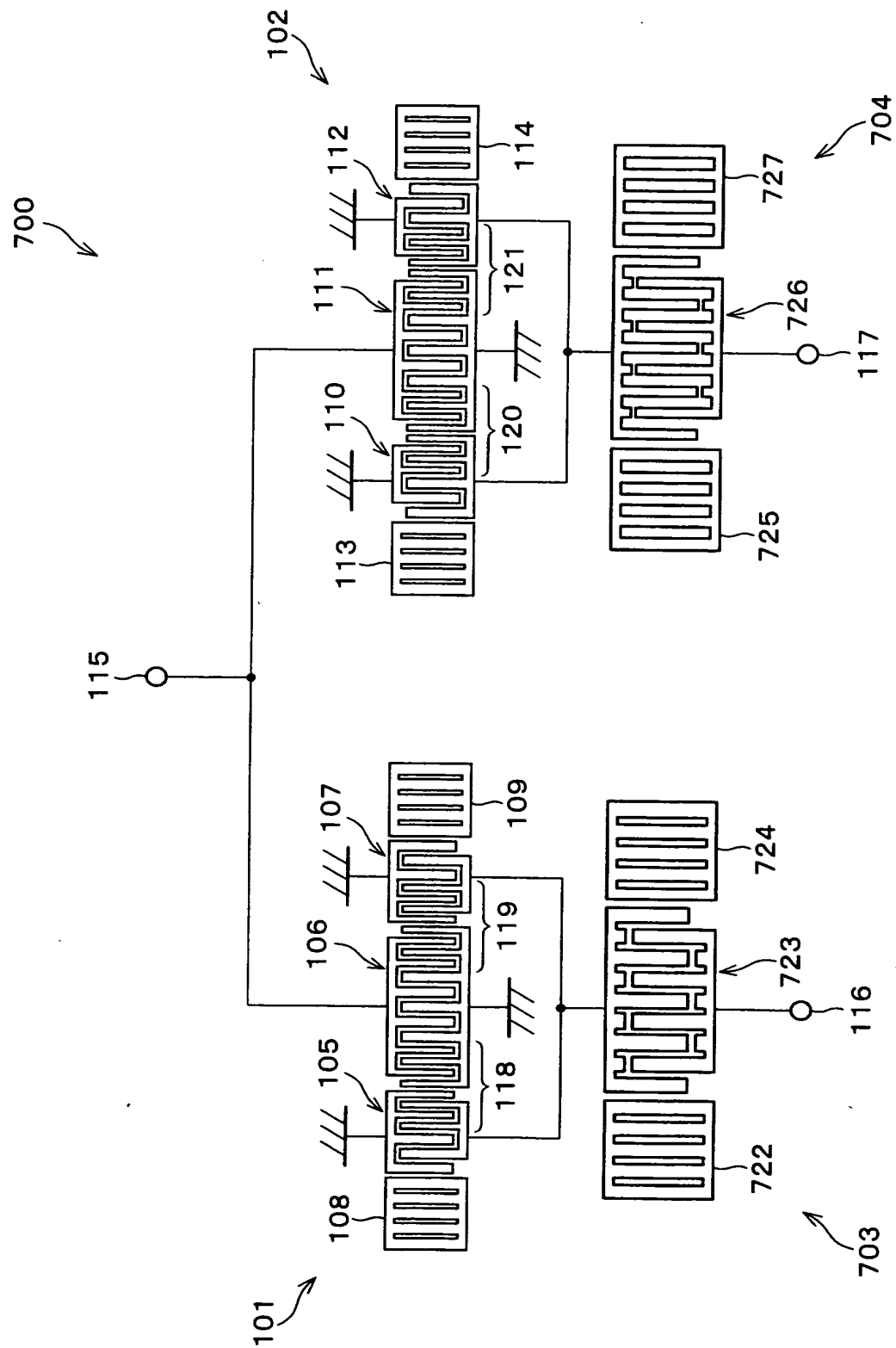
【図 18】



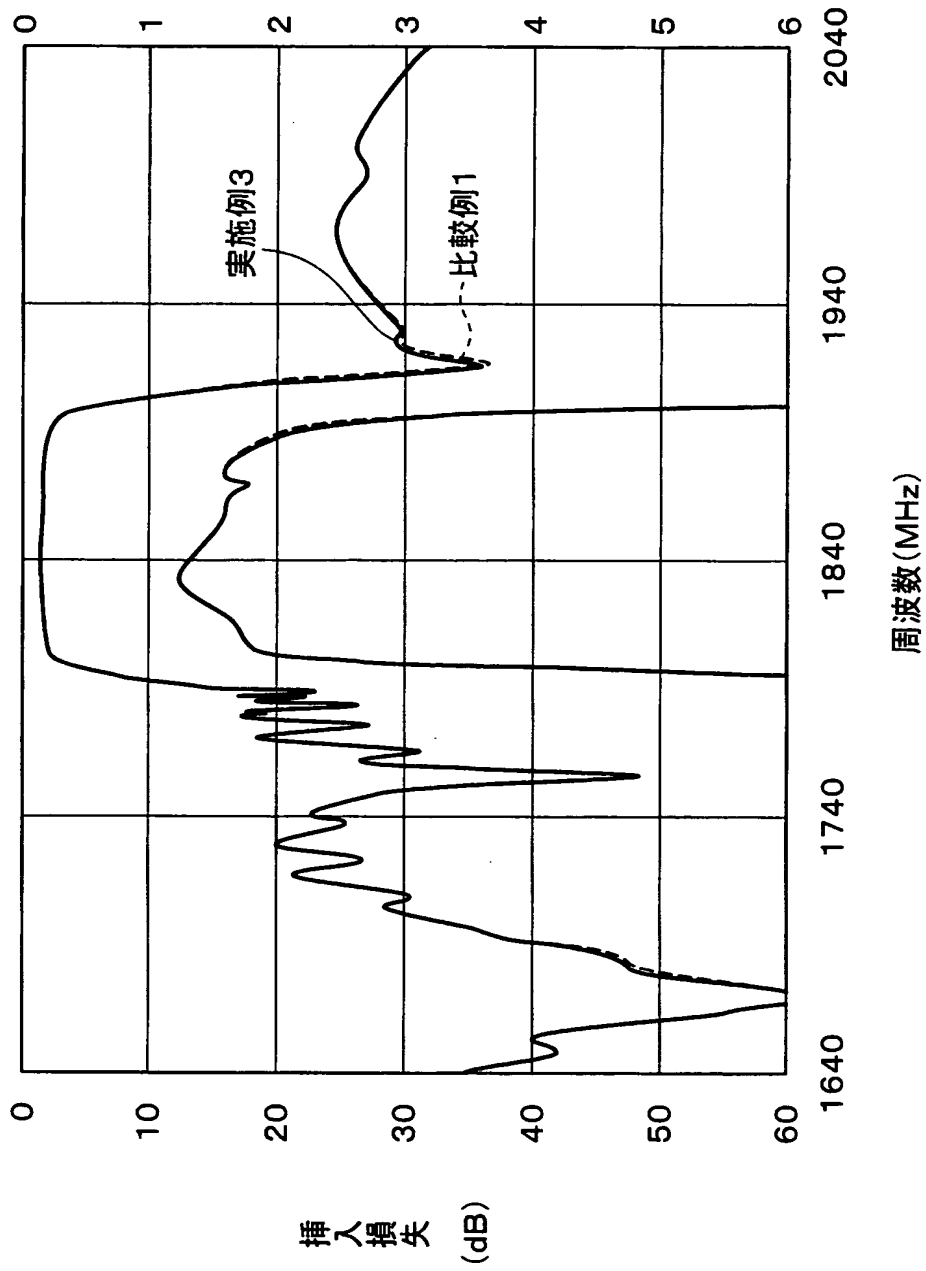
【図 19】



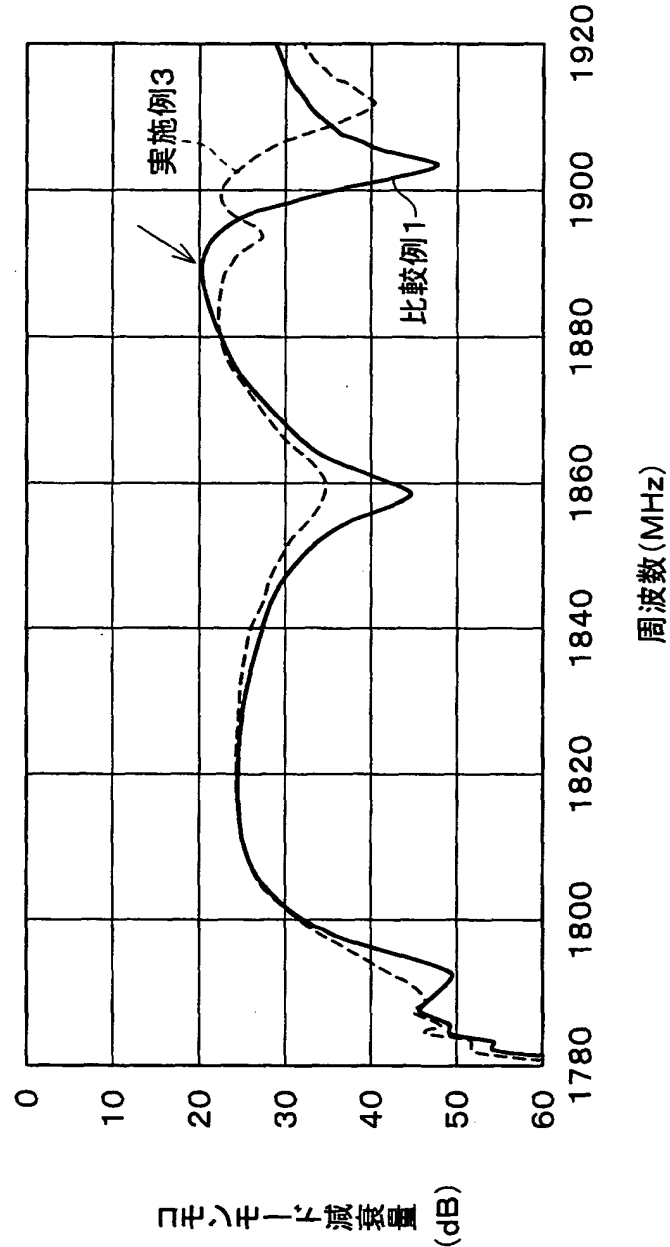
【図 20】



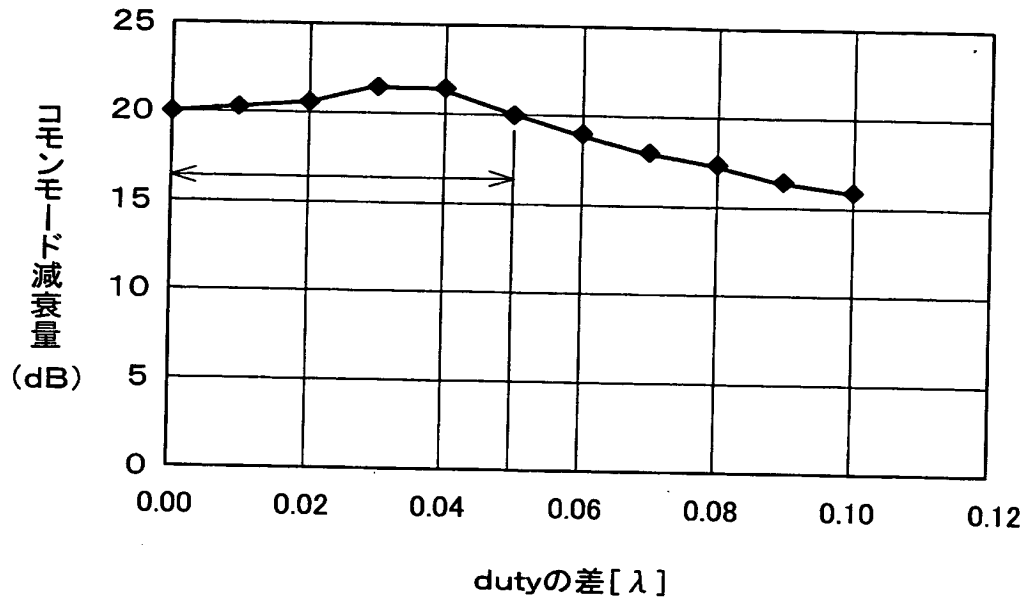
【図 21】



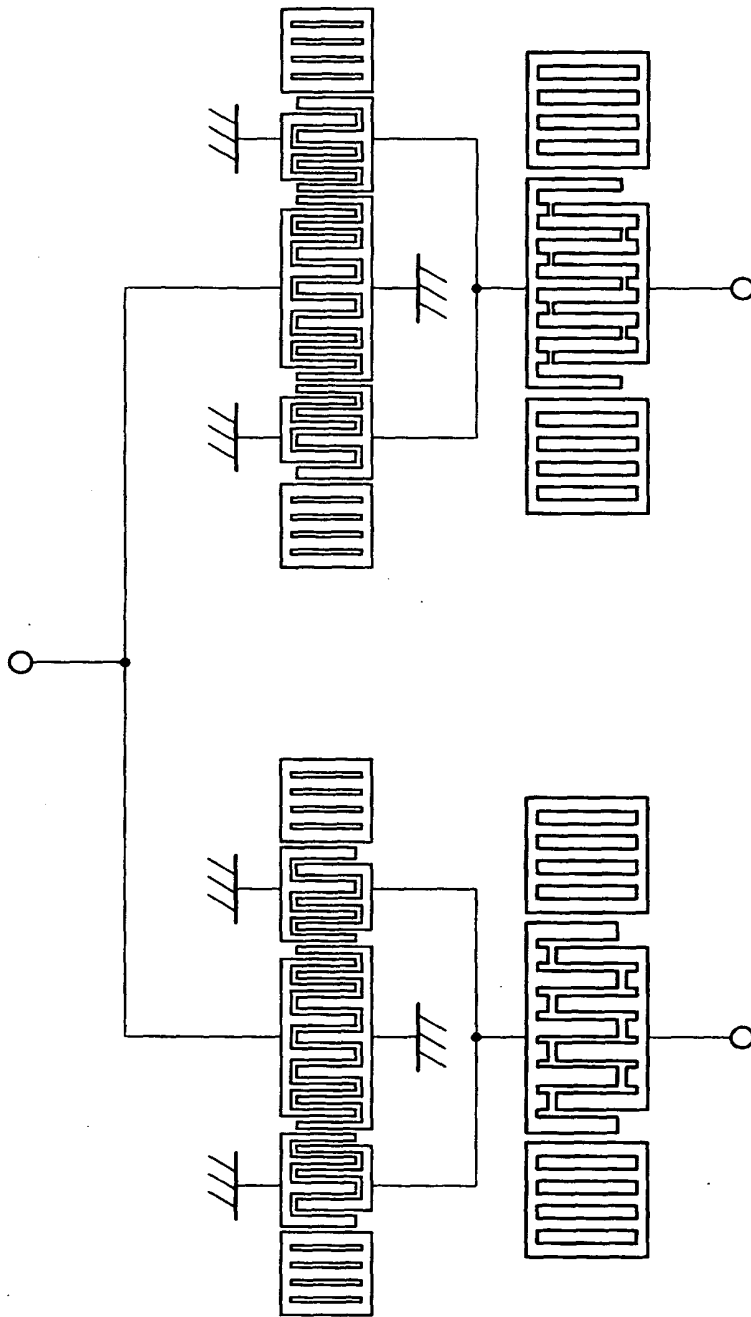
【図 22】



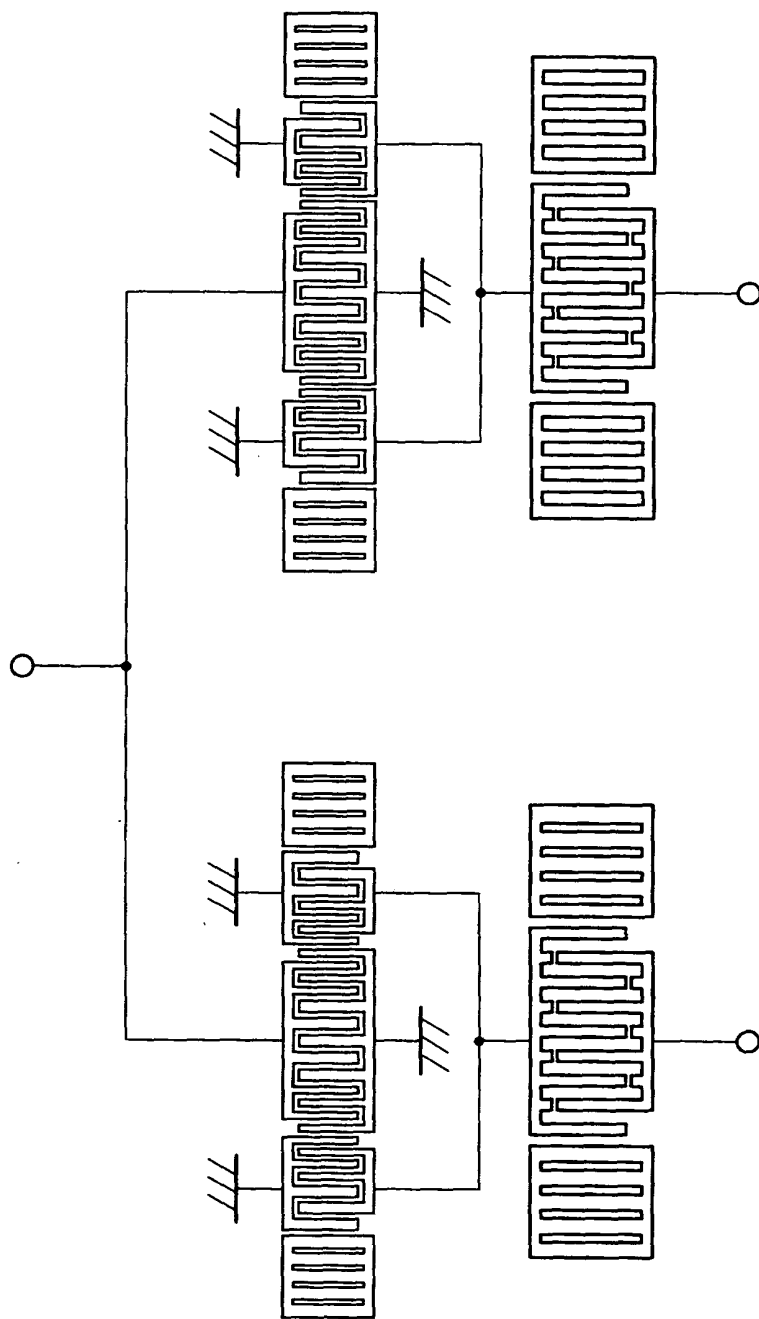
【図 23】



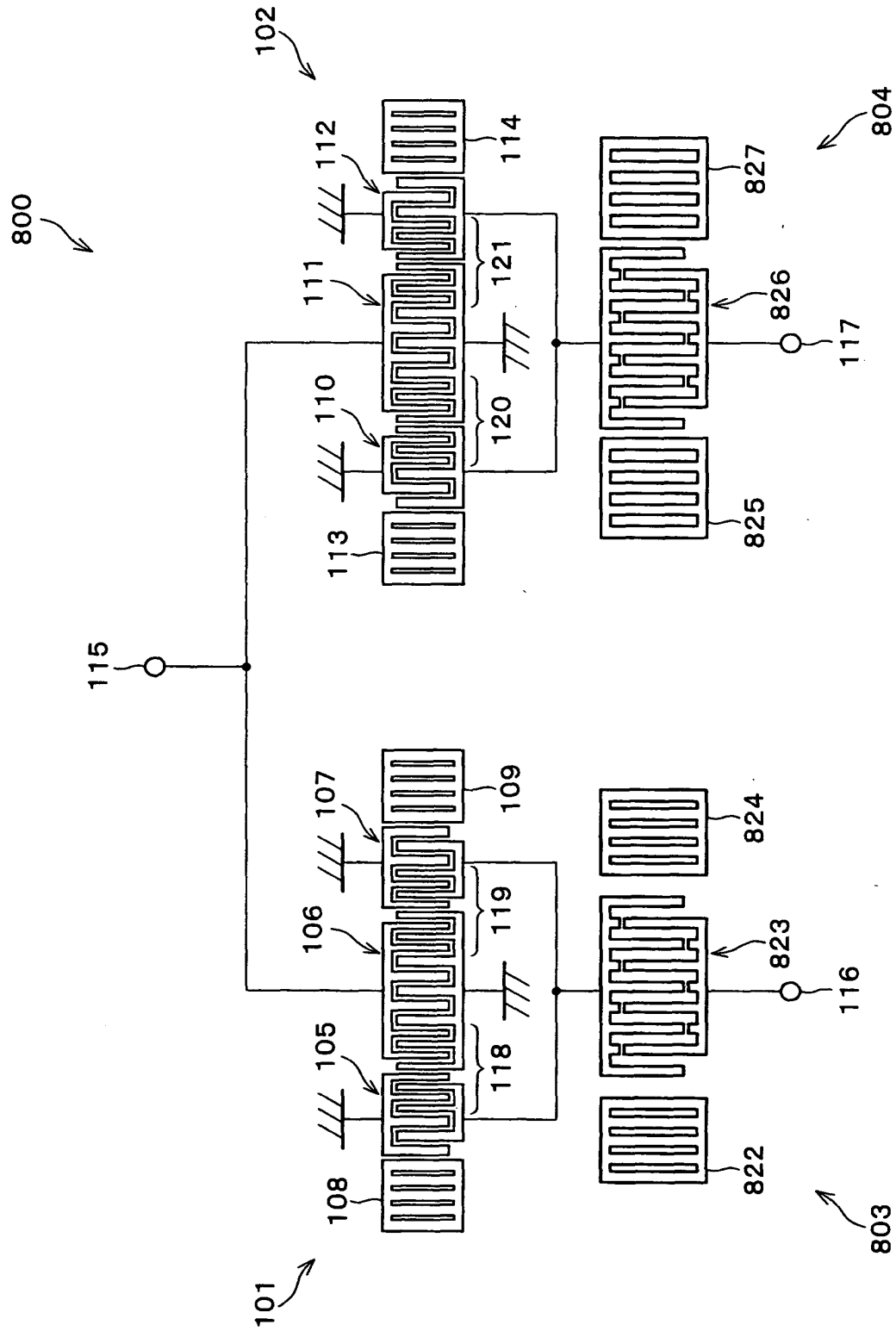
【図 24】



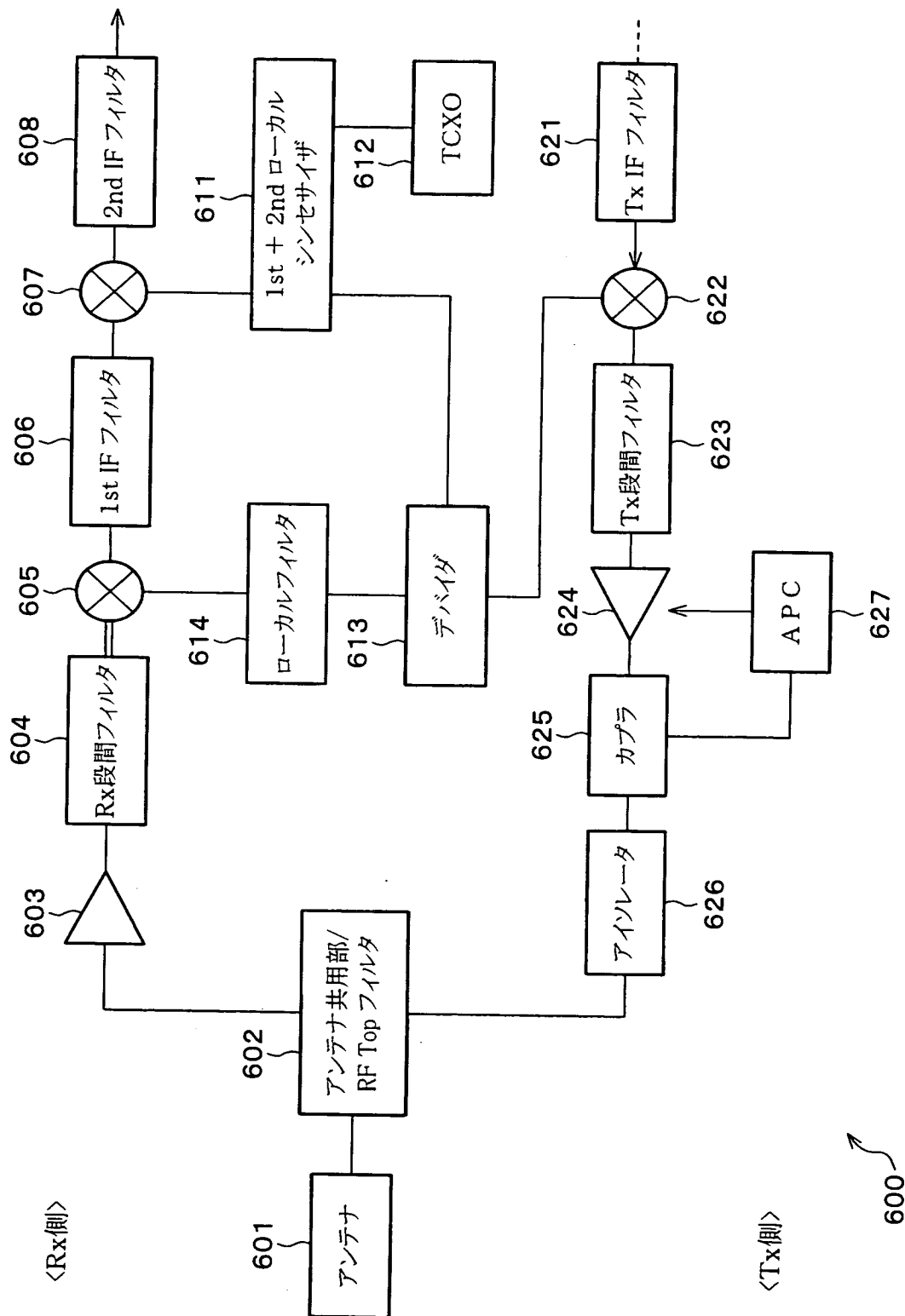
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通過帯域外の、通過帯域近傍におけるコモンモードも良好な平衡－不平衡入出力機能を備えた弾性表面波装置および通信装置を提供する。

【解決手段】 圧電基板上に弾性表面波の伝搬方向に沿って配置されている IDT 105、106、107 を有する弾性表面波フィルタ 101 と IDT 110、111、112 とを有する弾性表面波フィルタ 102 を、平衡－不平衡変換機能を有するように設け、平衡信号端子 116、117 を弾性表面波フィルタ 101、102 に接続する。平衡信号端子 116、117 のそれぞれに、リフレクタ 122、124 に挟まれている IDT 123 を備える弾性表面波共振子 103 およびリフレクタ 125、127 に挟まれている IDT 126 を備える弾性表面波共振子 104 を直列に接続する。そして、弾性表面波共振子 103、104 とで、リフレクタとくし型電極部とで互いに隣り合う電極指における中心間距離を異ならせる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 4 6 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所